



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Educação e Humanidades

Faculdade de Formação de Professores

Marcelo Alves Ezequiel

**Visões de ciência e ensino de ciências de formandos(as) da
escola normal**

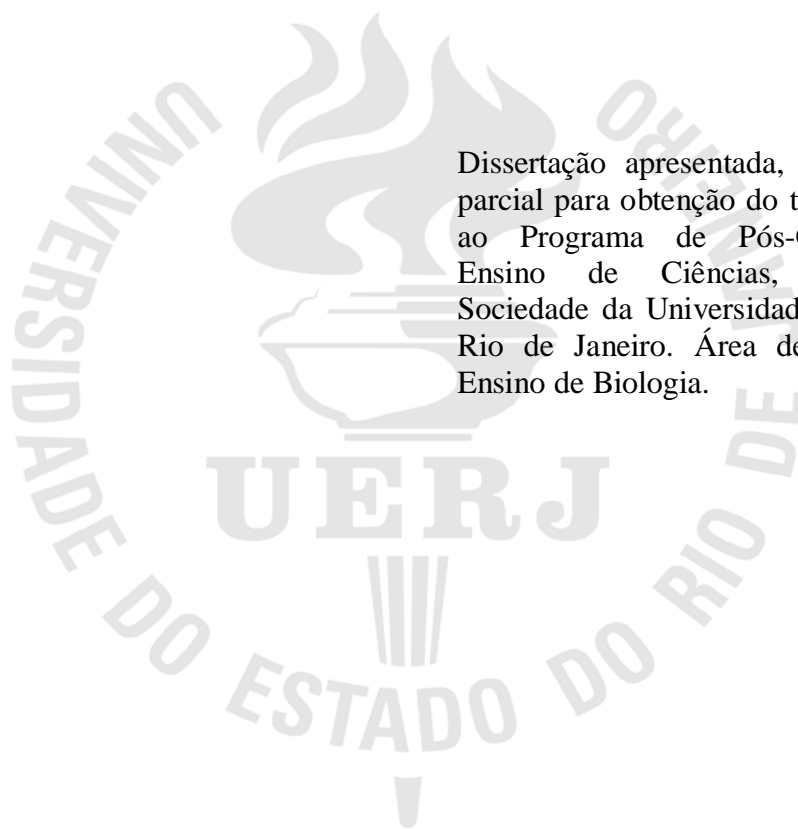
São Gonçalo

2016

Marcelo Alves Ezequiel

Visões de ciência e ensino de ciências de formandos(as) da escola normal

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ensino de Biologia.



Orientador: Prof. Dr. Luís Fernando Marques Dorvillé

São Gonçalo

2016

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CEH/D

E99

Ezequiel, Marcelo Alves.

Visões de ciência e ensino de ciências de formandos(as) da escola normal / Marcelo Alves Ezequiel. – 2016.
131f.

Orientador: Prof. Dr. Luís Fernando Marques Dorvillé.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Formação de Professores.

1. Ciência – Estudo e ensino – Teses. 2. Ciência – Aspectos sociais - Teses. 3. Ciência e tecnologia – Estudo e ensino – Teses. I. Dorvillé, Luís Fernando Marques. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Formação de Professores. III. Título.

CDU 50:37

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Marcelo Alves Ezequiel

Visões de ciência e ensino de ciências de formandos(as) da escola normal

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ensino de Biologia.

Aprovada em 15 de dezembro de 2016.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dra. Tatiana Galieta Nascimento
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof. Dr. José Roberto da Rocha Bernardo
Universidade Federal Fluminense

Prof^a. Dra. Maria Cristina Ferreira dos Santos
Faculdade de Formação de Professores – UERJ

Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

São Gonçalo

2016

DEDICATÓRIA

Dedico à muitos.

Ao Luís, por acreditar mais do que eu.

A Sueli, por elevar a maternidade a níveis épicos.

A Raquel Corrêa, por muita coisa, porque amor e dedicação andam juntos.

Aos amigos, os sinceros e os não, aos que estiveram sempre perto e aos que não.

AGRADECIMENTOS

Meus eternos e sinceros agradecimentos:

Em primeiro lugar, um obrigado a meu orientador, professor e amigo Luís Fernando Marques Dorvillé, pela inspiração, por compartilhar seus conhecimentos, por sua pouco convencional compreensão de mundo, pelas cervejas e por gostar de desajustados.

Aos professores componentes da banca: José Roberto Bernardo, Tatiana Galieta, Francine Pinhão e Marcelo Borges Rocha.

Às formandas do curso normal do CIEP 179 – Professor Cláudio Gama. Sem sua colaboração este trabalho não seria possível.

Às professoras Lívia Porto e Monique Simões pela amizade e cumplicidade.

A direção do CIEP 179 – Professor Cláudio Gama.

Aos docentes do Curso de Mestrado em Ciência, Ambiente e Sociedade, pela valiosa experiência e aprendizagem: Ana Ayres, Andreia Oliveira, Maria Cristina Santos, Paulo Alentejano, Regina Mendes, Ricardo Santori, Tatiana Galieta.

Aos servidores da secretaria de pós-graduação, sempre prestativos quando necessário.

Aos discentes do programa, turmas 2013 e 2014, pela parceria e amizade ao longo desta etapa, os levarei comigo para onde for (Igor e Luiz, valeu pelas cervejas e sardinhas).

Aos amigos que, mesmo eu não aceitando, nunca pararam de me chamar para sair.

À Raquel Corrêa, minha grande companheira de jornada, sem a qual o ânimo e inspiração me faltariam.

E por fim, mas não menos importante, à minha mãe Sueli, pela eterna inspiração, apoio, paciência e arte desde sempre.

I've seen things you people wouldn't believe. Attack ships on fire off the shoulder of Orion. I watched c-beams glitter in the dark near the Tannhäuser Gate. All those moments will be lost in time, like tears in rain. Time to die.

Roy Batty

RESUMO

EZEQUIEL, M. A. *Visões de ciência e ensino de ciências de formandas da escola normal*. 2016. 131f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2016.

O trabalho aqui apresentado buscou identificar, compreender e discutir as principais visões atribuídas ao ensino de ciências, a natureza da ciência, da tecnologia e da sociedade, bem como suas interações de um grupo de formandos da escola normal CIEP 179 na Baixada Fluminense. As alunas entendem ser importante ensinar ciências e possuem a concepção de que o ensino de ciências deve permear a educação, visto que, para elas, a ciência está intimamente presente no dia a dia da sociedade. A ciência é vista como uma resposta cognitiva à curiosidade humana fazendo parte integrante de sua cultura; não é uma entidade autônoma e sim feita por pessoas e, como tal, é passível de falhas e possuidora de valores. No entanto, também encontramos respostas indicando um crescimento baseado no falseacionismo, aproximando-se de uma neutralidade. Para parte dos alunos a ciência possui uma concepção de progressão com caráter positivo, ideia de linearidade e avanço escalar. Não obstante, outro grupo de alunas questionou abordando questões sobre possíveis problemas ambientais gerados pela progressão da ciência e tecnologia. O cientista não é o detentor da ciência, elas identificam intencionalidade no trabalho do cientista, sendo este, para a maioria, possuidor de valores intrínsecos e não neutro. Rechaçaram o monopólio das decisões nas mãos dos especialistas e defendem uma atuação mais democrática nas decisões ligadas às políticas de ciência e tecnologia. Em seus pontos de vista, existe uma compreensão de tecnologia como algo que viabiliza facilitar a vida humana. É desvinculada de eletroeletrônicos e vinculada à ciência. Para alguns a tecnologia aparece como desprovida de intencionalidade e dependente do uso, o que denota certa neutralidade à tecnologia. Já para um segundo grupo, a tecnologia teria uma intencionalidade e não dependeria de seu uso, mas sim determinada em seu projeto. Para as alunas entrevistadas, a sociedade é a cultura humana e engloba tudo o que foi criado pelo homem, incluindo a ciência. Reconhecem as discrepâncias sociais e acreditam que a ciência deva oferecer subsídios na tentativa de alcançar uma sociedade mais igualitária. Concluímos que este grupo de alunos possui uma compreensão acerca da natureza da ciência e tecnologia próxima do que vem se debatendo hoje em dia acerca das interações sobre ciência, tecnologia e sociedade. Suas compreensões acerca da participação democrática também se aproximam do desejo de uma maior participação nas decisões que envolvem as políticas de ciência e tecnologia. Destacamos a importância de se trabalhar a natureza da ciência e tecnologia e sua evolução na sociedade no decorrer da história humana pois, dessa maneira, poderemos dar mais alguns passos na aproximação de uma educação cada vez mais cidadã.

Palavras-chave: Ciência-Tecnologia-Sociedade. Educação científica e tecnológica. Curso normal.

RESUMEN

EZEQUIEL, M. A. *La visión sobre ciencia y enseñanza de las ciencias de los estudiantes del último año de la escuela normal*. 2016. 131f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2016.

El trabajo presentado aquí fue identificar, entender y discutir los principales significados atribuidos a la educación científica, la naturaleza de la ciencia, la tecnología y la sociedad, así como sus interacciones de un grupo de graduados de la escuela normal de CIEP 179 en la Baixada Fluminense. Los estudiantes ven como importante enseñar la ciencia y tienen la idea de que la educación científica debería estar presente en la educación, ya que para ellos, la ciencia está íntimamente presente en la vida cotidiana de la sociedad. La ciencia es vista como una respuesta cognitiva a la curiosidad humana, es una parte integral de su cultura; no es una entidad autónoma, pero hecha por la gente y, como tal, es susceptible de fallos y poseedora de valores. Sin embargo, también encontramos respuestas que indican un crecimiento basado en la falsabilidad, aproximándose de una neutralidad. Para parte de los estudiantes la ciencia tiene una progresión del diseño con carácter positivo, la idea de la linealidad y el avance de ascenso. Sin embargo, otro grupo de estudiantes estuvo en duda frente a preguntas sobre posibles problemas ambientales causados por el avance de la ciencia y la tecnología. El científico no es el titular de la ciencia; ellos identifican la intencionalidad en el trabajo del científico, que, para la mayoría, posee un valor intrínseco y no es neutral. Rechazaron el monopolio de las decisiones en manos de los expertos, y abogan por un papel más democrático en las decisiones relacionadas con las políticas de ciencia y tecnología. En su opinión, hay una comprensión de la tecnología como algo que permite facilitar la vida humana. No está relacionado con la electrónica e involucrado en la ciencia. Para algunos la tecnología aparece como carente de intencionalidad y el uso dependiente, lo que denota cierta neutralidad de la tecnología. En cuanto al segundo grupo, la tecnología tendría una intencionalidad y no depende de su uso, sino que se determina en su proyecto. Para los estudiantes entrevistados, la sociedad es la cultura humana y abarca todo lo que ha sido creado por el hombre, incluyendo la ciencia. Reconocen las discrepancias sociales y creen que la ciencia debería ofrecer subvenciones en un intento de lograr una sociedad más igualitaria. Llegamos a la conclusión de que este grupo de estudiantes tiene una comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología próxima que se viene luchando hoy sobre las interrelaciones de la ciencia, la tecnología y la sociedad. Su comprensión acerca de la participación democrática también aborda el deseo de una mayor participación en las decisiones relativas a las políticas de ciencia y tecnología. Hacemos hincapié en la importancia de trabajar la naturaleza de la ciencia y la tecnología y su evolución en la sociedad en el curso de la historia humana, ya que, de esa manera, podemos dar algunos pasos más en el enfoque de una educación cada vez más ciudadana.

Palabras-clave: Ciencia-Tecnología-Sociedad. Educación científica y tecnológica. Curso normal.

LISTA DE TABELAS

| | | |
|------------|---|----|
| Tabela 1 – | Quatro teses de foco no complexo CTS | 26 |
| Tabela 2 – | Eixos da relação valor e poder humano | 27 |
| Tabela 3 – | Relação de problemas ambientais ocorridos em intervalo de onze anos | 34 |
| Tabela 4 – | Comparativo do número de matrículas no Ensino Médio regular nas maiores redes estaduais em 2014 | 44 |
| Tabela 5 – | Aspectos da abordagem de CTS | 65 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|---|
| CT | Ciência e Tecnologia |
| CFN | Ciências Físicas e Naturais |
| CIEP | Centros Integrados de Educação Pública |
| CT | Ciência-Tecnologia |
| CTS | Ciência-Tecnologia-Sociedade |
| ECTS | Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade |
| EF | Ensino Fundamental |
| EI | Educação Infantil |
| EM | Ensino Médio |
| LDB | Lei de Diretrizes e Bases |
| LDBEN | Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional |
| PAI | Programa de Ação Integrada |
| PCT | Política de Ciência e Tecnologia |
| PLACTS | Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade |
| SEDEBREM | Secretaria de Estado de Desenvolvimento da Baixada e Região Metropolitana |
| SEDUR | Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Regional |

SUMÁRIO

| | | |
|------|---|----|
| | INTRODUÇÃO | 12 |
| 1 | JUSTIFICATIVA | 45 |
| 2 | OBJETIVOS | 47 |
| 2.1 | Objetivo geral | 47 |
| 2.2 | Objetivos específicos | 47 |
| 3 | METODOLOGIA | 48 |
| 3.1 | A pesquisa qualitativa | 48 |
| 3.2 | Grupo Focal | 50 |
| 3.3 | Análise de conteúdo | 52 |
| 3.4 | Análise de conteúdo e grupos focais | 53 |
| 3.5 | Realização do Grupo Focal | 54 |
| 4 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 55 |
| 4.1 | É importante ensinar ciências? | 55 |
| 4.2 | Que ciência se pode ensinar? | 56 |
| 4.3 | Ensinar ciências pode ajudar a formar um cidadão? | 57 |
| 4.4 | Ensinar ciências pode mudar o cidadão? | 58 |
| 4.5 | Quais estratégias podem ser usadas para ensinar ciências? | 60 |
| 4.6 | Como é o trabalho, a atividade da ciência? | 61 |
| 4.7 | A ciência é feita por quem? | 62 |
| 4.8 | Como o cientista consegue dinheiro para financiamento do trabalho? | 64 |
| 4.9 | Pode um cientista ser neutro, ou seja, não tomar partido ou não ser influenciado em suas escolhas? | 68 |
| 4.10 | A ciência pode ser neutra em suas decisões? | 71 |
| 4.11 | A ciência é superior a outros conhecimentos? | 73 |
| 4.12 | A ciência progride? | 74 |
| 4.13 | A ciência e o cientista, o especialista no assunto, têm autoridade para tomar todas as decisões? | 76 |
| 4.14 | O cidadão tem a autonomia de dizer o que pode ser feito ou não, de | 78 |

| | | |
|------|--|-----|
| | decidir junto aos especialistas e governo? | |
| 4.15 | O que é tecnologia? | 80 |
| 4.16 | Tecnologia é boa ou má? | 81 |
| 4.17 | Qual ou quais as relações da tecnologia com a sociedade? | 83 |
| 4.18 | A educação é uma tecnologia? | 84 |
| 4.19 | A ciência e a tecnologia possuem alguma relação entre si? | 85 |
| 4.20 | O que é sociedade? | 87 |
| 4.21 | A ciência e a tecnologia exercem alguma influência na sociedade? | 88 |
| 4.22 | A sociedade pode exercer alguma influência na ciência ou na tecnologia? | 89 |
| | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 91 |
| | REFERÊNCIAS | 95 |
| | APÊNDICE A – Transcrição da gravação do Grupo Focal | 103 |
| | APÊNDICE B – Termo de autorização de uso de imagem e depoimentos ... | 131 |

INTRODUÇÃO

Memorial: uma breve história no tempo

Vim de uma família heterogênea. Minha avó era professora, casada com um metalúrgico. Minha mãe, também professora, formada em História da Arte ainda no Museu de Belas Artes, sempre se preocupou em me dar o melhor capital cultural que podia, então artes e livros foram meus companheiros inseparáveis desde que me lembro. Meu pai era músico e, desde sempre tive minhas leituras embaladas por trilhas sonoras das mais variadas.

Fui alfabetizado em casa e me lembro do primeiro livro que li, ainda com cinco anos, um clássico da literatura infanto-juvenil de Júlio Verne intitulado *20 mil léguas submarinas* e depois, não consegui parar. Perambulei de Júlio Verne a H. G. Wells, de Isaac Asimov a Arthur C. Clarke, de Bruce Sterling a William Gibson. Estes construíram meu referencial de literatura de ficção. Obviamente não me detinha em um único gênero literário, também enveredei pelo terror de Stephen King, pela espionagem de Clancy, a fantasia de Gaiman, história da arte, música, filosofia e sociologia.

Desenvolvi muito cedo uma avidez pela literatura de ficção científica e tudo que fizesse relação com ciência e tecnologia. Fiz curso de eletrônica básica do Instituto Universal Brasileiro, curso de informática básica para TK 2000 e curso técnico de patologia clínica no ensino médio, o que me permitiu trabalhar na área hospitalar por um ano no Hospital Geral Getúlio Vargas. Fui vendedor de livros na Livraria da Travessa por um curto período, até ir ministrar aulas no curso de informática JFW em Madureira, onde vim a conhecer uma de minhas grandes paixões, os jogos de interpretação, *Role-Playing Game* (RPG). Sempre fui extrovertido e, devido a isso, acabei por trabalhar com teatro dos quatorze anos até minha entrada na Faculdade de Formação de Professores (FFP) da UERJ (Universidade do Estado do Rio de Janeiro).

Acredito que, pelo gosto à ciência, a Biologia tenha sido a escolhida na hora do vestibular. Quanto a ir para São Gonçalo, os responsáveis foram três amigos de infância que por lá estavam.

A FFP fora um período muito prazeroso em minha vida. Apesar da distância que percorria, das horas de traslado e do grande gasto, o que ganhava trabalhando em meio expediente na escola primária Bonequinho Doce ajudava nas despesas. Este trabalho foi particularmente gratificante. Ministrava aulas de laboratório de ciências para as 1º, 2º, 3º e 4º

séries do fundamental em uma sala pequena e entulhada de animais em vidros de álcool ou empalhados. Lembro que, uma das aspirações que me guiavam, como apaixonado por ciência, era fazer com que as crianças gostassem de ciência. Naquela época e mesmo bastante tempo depois, nutri pela matéria um sentimento salvacionista.

Ainda no terceiro período da faculdade me deparei com um desafio: dar aulas em um pré-vestibular comunitário. Estas aulas eram ministradas no Colégio Estadual Pandiá Calógeras em Alcântara, São Gonçalo, e possuía um universo de 1500 alunos aos sábados, distribuídos em salas com até 120 pessoas. O medo me subiu à cabeça quando entrei na sala, mas, para minha surpresa, saí-me até bem. Trabalhei ali como voluntário por oito anos, e sinto saudades ainda hoje.

A FFP sempre foi um lugar inspirador, onde fiz muitas amizades que perduram ainda hoje, e onde encontrei outras visões de mundo que se posicionavam muito diferentes das minhas. Foi cursando matérias da História e Geografia que comecei a aprender a questionar a ciência e tecnologia, bem como consolidar meus posicionamentos políticos e ideológicos. Deitei-me na Rua Dr. Francisco Portela junto a dezenas de alunos para defender a FFP quando ameaçada por decisões burocráticas; participei de passeatas, debates e eventos; participei de forma ativa da vida acadêmica da universidade que me formava profissional e pessoalmente.

Foi na FFP que mergulhei ainda mais na literatura. Passei quatro anos inscrito na oficina literária do escritor Antônio Torres, hoje ocupante da cadeira vinte e três da Academia Brasileira de Letras. Fiz parte de grupos de escritores, um dos quais irá render, no momento deste trabalho, um livro de contos.

Estagiei no Laboratório de Malacologia da UERJ por seis meses, tempo o suficiente para que eu e minha orientadora entendêssemos que não levava muito jeito para bancada, ao passo que ela me indicou para o projeto InvestUERJ para trabalhar no ensino de jovens e adultos. Levei cinco anos para me formar: a FFP é difícil de largar, tanto pela dificuldade, quanto mais ainda pela afinidade.

Em 2006 entrei para a Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC) no cargo de professor docente I e escolhi ficar na escola onde me encontro ainda hoje, local que inspirou o tema proposto e onde o grupo focal deste trabalho foi realizado.

Tal qual minha mãe em sua época, sempre participei de greves e manifestações da categoria a qual pertencço e, por volta do ano de 2013, durante uma das manifestações às portas da ALERJ (Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro), vim a reencontrar meu ex-professor e sempre amigo Luís Dorvillé. Foi em uma conversa rápida, “entre um

spray de pimenta e outro”, que soube do curso de mestrado na FFP. Ciente de que, para alcançar voos mais altos tanto intelectual quanto profissionalmente, necessitaria me qualificar, vi neste concurso uma ótima oportunidade para tal e para matar a saudade da instituição responsável por minha formação.

Ensino de ciências e o conhecimento científico e tecnológico

A prática educacional, ainda hoje, entrega conhecimentos prontos que são transmitidos geração após geração, uma ideia enraizada e bastante difundida ao longo dos séculos.

Alicerçados na lógica empirista do método científico, a prática docente em ciências é muitas vezes atrelada a este método. Compreende-se por método científico uma prática que vem a consistir em uma coleta de dados originada da observação criteriosa e da experimentação, mas que também se revela de caráter a-histórico e independente do contexto em que se encontra.

E só então, diante da análise lógica e neutra dos dados obtidos, que se pode proceder com a derivação de teorias e leis universais, um processo que Chalmers (2014) nomeou de indutivismo ingênuo, uma racionalidade técnica que se estende criando conhecimentos acadêmicos universais e verdadeiros, desembocando em uma ótica positivista do ensino (VADEMARIN, 1998).

As práticas dos docentes de ciências recaem, na maioria das vezes, em um conjunto de elementos que reforçam a aprendizagem memorística, cheia de dados, acrítica e descontextualizada. Pouco propiciam para a compreensão sobre a forma como se produz o conhecimento científico e o que significam variados assuntos relacionados com a dinâmica da ciência, seus processos de mudança e de ruptura, assim como os impactos que surgem dos usos dos conhecimentos científicos e tecnológicos nos diferentes âmbitos da vida contemporânea (PALACIOS *et al*, 2003, p. 145).

O ensino de ciências, imbuído de sua tradicionalidade herdada das ciências de referência, acaba por focar no produto final da ciência, e não em seu processo histórico-social de produção. Chervel (1990) faz, criticamente, uma síntese acerca desse vínculo entre conhecimento escolar e conhecimento científico:

Estima-se ordinariamente, de fato, que os conteúdos de ensino são impostos como tais à escola pela sociedade que a rodeia e pela cultura na qual ela se banha. Na opinião comum, a escola ensina as ciências, as quais fizeram suas comprovações em outro local. Ela ensina a gramática porque a gramática, criação secular dos linguistas, expressa a verdade da língua; ela ensina as ciências exatas, como a matemática, e, quando ela se envolve com a matemática moderna é, pensa-se, porque acaba de ocorrer uma revolução na ciência matemática... A tarefa dos pedagogos, supõe-se, consiste em arranjar os métodos de modo que eles permitam

que os alunos assimilem o mais rápido possível e o melhor possível a maior porção possível da ciência de referência (CHERVEL, 1990, p. 180-181).

A visão de ciência como um conjunto hierarquizado de informações, sujeitas a regras invioláveis, estruturada por inúmeras classificações exaustivamente estudadas, tabelas, fórmulas, esquemas, perfeitamente entrelaçados por um método único que permite assim seu crescente conhecimento é algo que perpassa também por quase todas as salas de aula do país nas práticas docentes de muitos professores.

A expansão e importância da ciência e tecnologia na sociedade contemporânea, além de não poder ser negada é facilmente percebida. Essa expansão por vezes traz contribuições para a melhoria da qualidade de vida, tais como tratamentos e erradicações de doenças, produtividade de alimentos e outras facilidades da vida contemporânea. Entretanto, como bem é sabido, constitui-se também como um fator agravante e fundante de graves problemas ambientais vividos pela sociedade, como desigualdades socioeconômicas, contaminações de ambientes, extinção de espécies (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Como nos traz Habermas (1968), a ciência e a tecnologia cumprem a função de legitimar a dominação, uma vez que propiciam ao homem sobrepor-se ao homem, através de uma forma de dominação dos que se encontram alijados do conhecimento científico e tecnológico.

Os princípios da ciência moderna estavam *a priori* estruturados de tal modo que podiam servir como instrumentos conceituais para um universo de controles produtivos, que se levam a cabo automaticamente; o operacionalismo teórico correspondia, ao fim e ao cabo, ao prático: o método científico, que levava sempre a uma dominação cada vez mais eficaz da natureza, proporcionou depois também os conceitos puros e instrumentos para uma denominação cada vez mais eficiente do homem sobre o homem, através da dominação da natureza. Hoje a dominação eterniza-se e amplia-se não só mediante a tecnologia, mas como tecnologia (HABERMAS, 1968, p. 49).

Devido a tal impacto produzido pela complexa relação entre ciência e tecnologia, faz-se premente no ensino de ciências o estudo e a discussão acerca dos avanços, causas e consequências da ciência e tecnologia, bem como, sua possível vinculação a interesses econômicos e políticos. Dessa forma, será possível desenvolver debates, junto aos estudantes, sobre seu papel na sociedade, a fim de propiciar a formação de cidadãos críticos e capazes de se posicionarem, indo para além do consumo consciente, rumo à tomada de decisões mais amplas, capazes de influenciar em decisões políticas (COLOMBO; BAZZO, 2002).

Contudo, para que se chegue a discutir as causas e consequências dos avanços da ciência e tecnologia, faz-se necessário um olhar para o processo histórico de construção de seu corpo de conhecimento. De acordo com Guerra *et al* (1998), uma excessiva preocupação

com o entendimento de conceitos pode levar ao esquecimento do porquê aprendê-los e, nesse sentido, é fundamental que se perceba o conhecimento como uma construção de homens inseridos na História.

É imperativo então, que os estudantes conheçam as concepções de ciência e tecnologia, os meandros da construção do conhecimento científico e tecnológico, assim, compreendendo que a ciência tem em suas características a mutabilidade e a falibilidade, as quais são temporalmente construídas. Em adição, a ciência é possuidora de padrões históricos e sociais que a influenciarão, ao passo que também a história e a sociedade serão influenciadas pela ciência e que tal interação resultará na aceitação ou recusa do conhecimento produzido (OLIVA, 2003).

A importância de trabalhar em todos os níveis de ensino um entendimento mais adequado da natureza da ciência e da tecnologia já vem sendo propagada por pesquisadores. Estes questionam modelos e teorias que se propõem compreender os fenômenos naturais, mas que pecam devido à ausência de dinamismo no ensino das ciências, favorecendo o que é chamado por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) de “ciência morta”. Em conjunto, incorporar a ciência em seu lugar no âmbito das representações sociais, é essencial para sua constituição como cultura.

Em oposição consciente à prática da ciência morta, a ação docente buscará construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humana, socio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de uso e compreensão acríticos ou ingênuos; ou seja, é um processo de produção que precisa, por essa maioria, ser apropriado e entendido (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 34).

A apropriação de conhecimentos científicos não pode se restringir no simples conhecimento de fatos, fórmulas e leis científicas, o que só vem a corroborar com uma visão positivista e ingênua do mundo. Apropriar-se da ciência requer ampliar sua compreensão sobre a natureza da própria ciência. É imbuído deste pensamento que Harres (2000) escreve em seu artigo que “Um dos principais objetivos, se não o principal, do ensino de ciências é o de propiciar que o estudante adquira uma visão adequada sobre a natureza da ciência.” Para o pesquisador, “Um ensino que se preocupe com a natureza da ciência também estará possivelmente favorecendo que os estudantes construam uma visão mais humana da ciência.” (HARRES, 2000, p. 37).

A educação científica e tecnológica

Para Santos e Mortimer (2001) e Palacios *et al* (2003) pode-se afirmar, de forma geral, que praticamente não existe nenhuma área no âmbito das políticas públicas em que o conhecimento científico e tecnológico não seja relevante. Sua importância reside não somente como mais um fator ao se implementar políticas de ciência e tecnologia; sua relevância é também por ser mais um recurso a ser utilizado pela sociedade no controle público dos efeitos indesejados trazidos pelo desenvolvimento científico tecnológico.

Essa necessidade do controle público da ciência e da tecnologia contribuiu para uma mudança nos objetivos do ensino de ciências, que passou a dar ênfase na preparação dos estudantes para atuarem como cidadãos no controle social da ciência. Esse processo teve início nos países europeus e na América do Norte e resultou no desenvolvimento de diversos projetos curriculares CTS destinados ao ensino médio (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

Para Auler e Delizoicov (2001), a alfabetização científica e tecnológica pode vir a ser observada abordando-se duas perspectivas. A primeira delas, a reducionista, vem a se caracterizar pela presença de três mitos acerca da ciência e tecnologia: o primeiro, o mito da superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, que corresponde a acreditar que um especialista é neutro e, devido a isso, possuiria a capacidade de tomar decisões de modo imparcial e livre de interesses e convicções pessoais.

O segundo mito faz relação à perspectiva salvacionista da ciência e tecnologia, pois destaca a crença de que os problemas da sociedade podem vir a ser resolvidos pelo desenvolvimento científico e tecnológico. Aborda-se neste mito a crença no modelo linear de desenvolvimento de que mais ciência venha a gerar mais tecnologia, que permitiria maior expansão econômica, gerando assim maior bem-estar social.

Por fim o terceiro mito, o determinismo tecnológico, que se embasa na hipótese de que as tecnologias correspondem ao limite do que uma sociedade pode fazer, assim a tecnologia vem a determinar as mudanças sociais. No entanto, o contrário não ocorre, pois a tecnologia pode vir a ser explicada sem que se faça referência à sociedade. Corrobora este mito à contraposição a qualquer crítica ao desenvolvimento da ciência e tecnologia.

A perspectiva ampliada de alfabetização científica e tecnológica tece aproximações com Paulo Freire e o “conhecimento crítico da realidade”, e pode vir a contribuir para superar os mitos da perspectiva reducionista. Segundo os autores, esta perspectiva é particularmente especial no processo de formação de professores, pois é em si uma perspectiva dialógica e

problematizadora que pode ajudar a desmistificar os mitos construídos sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade.

Para os autores como Lorenzetti e Delizoicov (2001), é essencial formar cidadãos capazes de produzir e utilizar a ciência no seu dia a dia. Tal formação não é simplesmente preparar o aluno para que este saiba interagir com ferramentas tecnológicas, sempre receptivo a novas tecnologias. Wildson Santos (2007) nos diz que a educação científica e tecnológica, tendo como prática social a perspectiva do letramento, acaba por implicar a necessidade de práticas que venham a superar o modelo atual de currículo de ensino de ciências predominante nas escolas, sendo três aspectos considerados de forma ampla no que tange aos estudos acerca das funções da alfabetização/letramento científico: natureza da ciência, linguagem científica e aspectos sociocientíficos.

Existem variados e distintos argumentos para justificar a alfabetização científica e o letramento científico. Segundo Millar (1996, *apud* SANTOS, 2007), há cinco categorias que agrupam os argumentos: i) o argumento econômico, que tece ligações entre o nível de conhecimento público da ciência com o desenvolvimento econômico do país; ii) o argumento utilitário, que vem a justificar a alfabetização e o letramento por razões práticas, úteis; iii) o argumento democrático, que justifica a alfabetização e letramento na medida em que estes venham a ajudar os cidadãos a participar dos debates, das discussões e da tomada de decisões no que diz respeito às questões científicas; iv) o argumento social, onde a ciência é vinculada à cultura, o que acaba por fazer com que as pessoas tenham maior aceitação à ciência e à tecnologia; e v) o argumento cultural, que se baseia na meta de fornecer aos alunos o conhecimento científico como produto cultural.

Edgar Morin (2000) afirma a interdependência entre o objeto do conhecimento e seu contexto, de forma que, no tocante à natureza da ciência e tecnologia, pensar no ensino de seus conteúdos sem que se contextualize o seu caráter social é negar a não neutralidade da ciência e tecnologia. Não há, portanto, como se discutir a função social do conhecimento científico e tecnológico sem que se venha a abordar uma compreensão histórica e crítica de seu conteúdo.

Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 72) nos dizem ser “necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes”, e Bazzo (1998, p. 34) menciona que “o cidadão merece aprender a ler e entender – muito mais do que conceitos estanques – a ciência e a tecnologia, com suas implicações e consequências, para poder ser elemento

participante nas decisões de ordem política e social que influenciarão o seu futuro e o dos seus filhos”. É precisamente nesse sentido que Chassot (2003) nos aponta a grande responsabilidade em ensinar ciências, que é contribuir para a formação de discentes críticos que atuem na transformação da sociedade.

Segundo Santos (2007), a alfabetização científica inserida na tradição escolar acabou por ser considerada como o educando possuindo o domínio da linguagem científica, enquanto que o letramento científico tende a considerar-se no sentido do uso do conhecimento científico tecnológico na prática social. Assim, acreditamos que é sob estas responsabilidades que reside a importância da alfabetização científica e do letramento científico. No entanto, sobre estas denominações, há bastante discussão acerca de suas funções e usos.

Para Soares (1999, p. 47), o sentido de uso do termo alfabetização é mais restritivo e foca na ação de ensinar a ler e a escrever. Já o termo letramento parece exercer função mais ampla e faz referência ao “estado ou condição de quem não apenas sabe ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita.” Na prática social, o letramento então implica a participação de forma ativa do indivíduo na sociedade dentro de uma perspectiva de igualdade social em que grupos minoritários também possam atuar diretamente na sociedade e na política, fazendo uso do conhecimento científico e tecnológico (ROTH; LEE, 2004 *apud* SANTOS, 2007).

Conforme Santos (2007), o termo alfabetização foi considerado inadequado por Chassot, devido estar impregnado da característica ocidental da escrita alfabética e acaba por desconsiderar outras formas de linguagem, porém, em suas obras, o pesquisador adota o termo alfabetização, pois nos aponta que letramento não é um vocábulo presente nos dicionários e que letrado acaba por possuir significados pretenciosos. É possível constatar no dicionário de Evanildo Bechara (2011) a existência do verbete letramento. Porém, ao ler seu significado, somos direcionados para o verbete alfabetização, enquanto que no dicionário Houaiss (2012), não existe o verbete letramento, mas sim letrado, possuindo significados pernósticos como douto e sábio.

As idiossincrasias brasileiras são apontadas por Krasilchik e Marandino (2004). As pesquisadoras compreendem que, apesar das distinções entre letramento e alfabetização, o emprego do termo alfabetização científica já é possuidor de uma consolidação na prática social. Assim sendo, vem a considerar a alfabetização como englobando também a ideia de letramento.

No processo da educação científica e tecnológica, é importante o educando compreender que o conhecimento científico é parte da cultura humana, é historicamente

construído e possui valor por si mesmo. Assim, um conteúdo científico vem a ser justificado pelo valor cultural a ele agregado, e não por um caráter imediato e prático. Desse modo, o cunho de valor da educação científica e tecnológica está no empoderamento desta educação pelo educando, em assumi-la como um processo cultural, como um modo crítico de pensar.

Desta forma, a educação científica e tecnológica, seja na perspectiva da alfabetização ou do letramento, pode ser considerada como um conjunto de conhecimentos científicos contextualizados com questões sociais, políticas e ambientais, e os cidadãos alfabetizados / letrados científica e tecnologicamente, possuidores não somente de conhecimentos científicos, mas também de capacidades de leitura de mundo, tornando-se sensíveis às necessidades de transformação da sociedade.

Breve histórico dos estudos da natureza da ciência

Ao longo da história humana, mesmo que com olhares diferenciados, a organização da atividade científica, a produção de novos conhecimentos científicos e a ciência fizeram parte do foco de diferentes explicações sem que, no entanto, obtivessem êxito em construir um conceito único e unânime para explicá-la. Schwartzman (1984) nos aponta a ciência como um fenômeno social e humano, intrinsecamente complexo e variado, mas que detém uma importância tal, que grande quantidade de tempo e esforços humanos já foram gastos na tentativa de compreendê-la para então agir sob sua égide.

No entanto, reconhecendo o nascimento da Ciência Moderna no início do século XVII, temos como um de seus primeiros pensadores a tentar compreender sua natureza, diferenciando a ciência da não ciência, o filósofo Francis Bacon (1561 – 1626). A proposição de Bacon era de que a ciência tem por princípio melhorar a vida do homem através do domínio da natureza, alcançando tal feito mediante o método empírico-indutivista de coletar dados, informações sobre um fenômeno para então, de posse destas observações criteriosas e organizadas dos fatos, derivar teorias e leis (CHALMERS, 2014).

As ideias de Bacon sobre a natureza da ciência vão perdurar adentrando o século XX, influenciando um grupo de filósofos sob a coordenação de Moritz Schlick, que na Universidade de Viena, de 1922 a 1936, fundam o Círculo de Viena, ou Sociedade Ernst Mach. Segundo Pessoa Jr (1993), o Círculo de Viena acabou por desenvolver vários aspectos da ciência munidos de métodos da lógica, uma postura empirista e positivista, o que foi chamado de “visão recebida” ou “ortodoxa” da natureza da ciência.

Assim, a epistemologia do Círculo de Viena que ficou conhecida por “positivismo lógico” alega que a indução é a formadora de leis e fatos científicos, ou seja, somente através da observação de fatos semelhantes que se é possível a conclusão de fatos universais. Ao basear-se em um método único e próprio, o método científico estar-se-ia garantindo a análise da verificabilidade e comprovação empírica de enunciados.

O Círculo de Viena não fora o único a pensar sobre a natureza da ciência no início do século XX. Nascido em Viena, Karl Popper (1902 – 1994) foi um dos críticos mais ferrenhos ao positivismo lógico rechaçando uma de suas bases, a indução. Para Popper, inferir uma lei científica universal baseando-se em dados particulares não possui fundamento racional. Em seu livro “A lógica da descoberta científica” de 1935, propõe que a ciência não deveria preocupar-se em verificar a veracidade de sentenças, mas sim falseá-las (CHALMERS, 2014).

Tal concepção, que acabou por ser conhecida por falseacionismo, baseia-se no pressuposto de que uma teoria científica não seria meramente uma resultante de uma observação, podendo ser influenciada por outros pressupostos. Karl Popper compreende a ciência com um crescimento de maneira cumulativa e progressiva, baseada na resolução de problemas oriundos das dificuldades de uma teoria, uma vez que a ciência teria como característica prima não a observação, indução e verificação, tal qual pressupunha o positivismo lógico, porém a capacidade de sobrevivência de uma teoria frente aos testes a que esta seja submetida (PESSOA JR, 1993).

O estadunidense Thomas Kuhn (1922-1996) foi um físico e historiador da ciência e também um crítico à concepção positivista a respeito dela. Ele propôs em seu livro “A estrutura das revoluções científicas” de 1962, que para analisar a ciência, sua natureza e desenvolvimento, faz-se necessário um olhar histórico a fim de compreender os rumos que orientaram o caminho da ciência, levando em conta fatores sociais. Na proposição de Kuhn, o desenvolvimento da ciência se passa em períodos, porém complementares onde a transição de teorias se processa através de revoluções, que são intercaladas por uma ciência normal (CHALMERS, 2014; PESSOA JR, 1993).

Para Kuhn, durante o período de ciência normal, a comunidade científica opera dentro de um “paradigma” que vem a fornecer uma visão de mundo, regras, valores, metas, instrumentos, compartilhada por uma comunidade científica e um conjunto de problemas a serem resolvidos, tendo os cientistas a preocupação em articular teorias e fenômenos já existentes, tornando o paradigma existente cada vez mais claro (PESSOA JR, 1993).

Uma revolução tem início quando ocorre uma crise devido ao surgimento de problemas não resolvidos ou anomalias, como resultados não esperados, não comportadas

pela visão de mundo do paradigma vigente. Assim, o aparecimento de um novo paradigma que venha resolver estes problemas acaba por levar a uma rejeição do paradigma anterior. Kuhn ressalta que, por vezes, membros da comunidade científica que são educados no paradigma anterior vêm a não aceitar o novo. Isto faz com que permaneçam os dois paradigmas por um breve momento até que, com a morte destes membros, o paradigma anterior deixa de possuir defensores (KUHN, 2013).

Dessa forma, a aceitação pela comunidade científica do novo paradigma ocorre devido à crença da comunidade de que o novo paradigma virá a possuir êxito, tanto quanto o anterior no que já foi estabelecido, e também exitoso nas anomalias onde o anterior falhava, ou seja, sua aceitação dependerá das condições em que estão inseridos os cientistas e sua comunidade. Dessa maneira, Kuhn demonstra que o desenvolvimento da ciência como um todo não vem a ser cumulativo, caracterizando-se sim pelo abandono de um paradigma e aceitação de um substituto. Tal aceitação não ocorre somente por aspectos lógicos, tal qual o verificacionismo e o falseacionismo propunham, mas também baseia-se em fatores subjetivos que atravessam e interagem com a comunidade científica, como sociais, políticos, históricos, mercadológicos, etc (STRIEDER, 2012).

Enquanto os anos de 1960 trouxeram a retomada da discussão sobre a sociologia do conhecimento tendo como eixo a história da ciência e da filosofia, os anos 1970 foram o ponto de partida da nova Sociologia da ciência. Esta tende a seguir a tradição da Sociologia do conhecimento, sem, contudo, tecer necessariamente críticas pejorativas à ciência e também enfoca na produção de conhecimento considerado "válido".

Assim, o Programa Forte da Universidade de Edimburgo, tido dentro da sociologia da ciência como radical, procurou estabelecer algo como um método científico para o trabalho do sociólogo da ciência. Tal método se baseia em quatro princípios: (i) Causalidade, que pretendia detectar as causas e razões que vêm a obedecer às descobertas científicas; (ii) Imparcialidade, sem pré-julgamentos acerca da veracidade ou falta desta nos conhecimentos estudados; (iii) Simetria, usando-se, para teorias falsas ou verdadeiras, as mesmas explicações; (iv) Reflexividade, usar argumentos que possam ser aplicados à sociologia. Com isto, pretendia-se analisar os fatores que influenciam o conteúdo da ciência. Dessa forma, o Programa Forte acaba por afirmar que não é a natureza que restringe nossas crenças sobre a própria natureza, mas sim o interesse de grupos em competição, enfatizando fatores macrossociais como política, economia, religião e cultura influenciando a atividade de ciência (PESSOA JR, 1993; STRIEDER, 2012).

As condições sociais da ciência também configuram uma preocupação para Pierre Bourdieu. Estudando a ciência enquanto sistema econômico capitalista, Bourdieu a percebe possuidora de trocas que envolvem um "capital simbólico" e uma comunidade científica com cientistas que desejam maximizar este capital. Permeando essa análise, ele defende uma concepção de ciência livre de necessidades sociais, a "ciência pura" e uma ciência que atende às demandas político-econômicas, a "ciência escrava".

Desta forma, Bourdieu instaura a ideia de "campo científico", um espaço possuidor das próprias leis, promovedor de imposições e pressões que são independentes do mundo social a volta do campo. A ciência então só é passível de compreensão se acoplarmos a análise das interações internas deste campo, bem como sua relação com outros campos, o político, econômico, social, etc. A resultante destes embates entre os que disputam a hegemonia, a autoridade e a legitimidade científica, é o conhecimento científico (2004, *apud* STRIEDER, 2012).

A interação entre ciência e valores, segundo o senso comum da ciência, é inexistente. Já de acordo com o filósofo australiano Hugh Lacey, essa concepção é estabelecida em três teses. A tese da imparcialidade propõe que o conhecimento científico vem a ser fundamentado apenas em um procedimento baseado em regras ou valores cognitivos para a escolha de suas teorias. A tese da neutralidade defende que a ciência não atende aos interesses ou às perspectivas de nenhum valor em particular, podendo então se adequar a qualquer ideologia ou visão de mundo. E por último a tese da autonomia, que defende que a ciência deve ser financiada por instituições autônomas, assim, garantindo sua liberdade de pressões e interferências quaisquer que venham a ser políticas, econômicas ou morais (LACEY, 2008).

Todavia, caso uma articulação maior entre os valores cognitivos e sociais pudessem ser estabelecidas, acompanhadas por uma pluralidade de ideias, as teses da imparcialidade e neutralidade poderiam vir a ser sustentadas. No entanto, uma vez que a ciência sempre sofrerá pressões e interferências, sejam mercadológicas, políticas ou sociais, a tese da autonomia é insustentável. Lacey nos aponta em seu livro "Valores e atividade científica" que, para além das influências históricas, existem influências diretamente relacionadas aos valores dos responsáveis pela atividade da ciência (LACEY, 2008; STRIEDER, 2012).

Lacey também tece críticas à ciência reducionista, que trata os problemas de forma fragmentada. Esta nos fornece a compreensão dos fenômenos através de leis, estruturas e interações abstraindo as relações dos fenômenos com a vida, experiências humanas e suas relações sociais, permitindo uma compreensão fragmentada, nunca contextualizada. Tal fato, na concepção de Lacey, não é ao acaso, mas sim em função dos valores da sociedade atual. A

ciência então deveria se direcionar também por outras estratégias, assim reduzindo a influência de um único conjunto de valores direcionando a pesquisa científica. Dessa forma, a ciência poderia ouvir mais vozes para então direcionar-se ao bem-estar dos cidadãos (LACEY, 2008; STRIEDER, 2012). Segundo Strieder (2012), Lacey ampliou o olhar sobre a ciência. Antes este olhar era focado em analisar a organização das comunidades de pesquisa e a produção de conhecimentos. Lacey passou então a enfatizar as relações com o desenvolvimento social.

Breve histórico dos estudos da natureza da tecnologia

“O homem só trabalha para si quando o faz para a sociedade inteira, e a forma de realizar tal atuação consiste em inventar instrumentos produtivos que o beneficiem por beneficiar a todos” (CORONEL; SILVA, 2010). A Segunda Guerra Mundial mudou a forma do homem ver e pensar o mundo, da política social e econômica, até a forma de ver e pensar a ciência e a tecnologia. Trabalhos de Dusek (2009) e Cupani (2006, *apud* STRIEDER, 2012) nos falam sobre o esquecimento acerca da tecnologia até meados do século XX e justificam tal indiferença baseando-se na compreensão hegemônica sobre tecnologia até aquele momento, sempre benéfica e mera aplicação da ciência e, à vista disso, não despertando interesse filosófico.

Alguns anos após o fim da Guerra, o espanto gerado com o poder de destruição das armas nucleares, somado às consequências de inúmeros problemas ambientais, começa a surgir um grande interesse sobre as implicações da tecnologia na sociedade. Assim, em 1976, é fundada a Sociedade para a Filosofia da Tecnologia, uma área interdisciplinar que adentra por questões filosóficas da ciência, política, religião e sociedade.

Dessa forma, os estudos para se compreender o que vem a ser a tecnologia, seus conceitos e definições, passa então a ser o campo de estudos de muitos filósofos, dentre eles, o brasileiro Álvaro Vieira Pinto (1909 – 1987). Em sua obra “O conceito de Tecnologia”, publicada em 2005, Pinto nos diz que é característico dos seres humanos a sensação de maravilhamento, pois este veio a se maravilhar com a natureza, e hoje maravilha-se com suas próprias obras. A tecnologia é uma obra humana, porém, o próprio homem, de tão distante de sua obra, acabou por perder a noção de ser autor, e não mais a reconhece como sua, vindo assim a se maravilhar com seus aparelhos, com a comodidade e conforto (PINTO, 1970; *apud* LIMA FILHO, 2010).

Pinto (PINTO, 1970; *apud* LIMA FILHO, 2010) ainda nos fala sobre a falácia do discurso de vivermos hoje em uma sociedade tecnológica, pois para ele todas as sociedades humanas ao longo da história foram tecnológicas:

Não existe “concepção tecnológica da sociedade” como conceito respeitável, mas apenas como expressão literária, usada por articulistas ou sociólogos impressionistas. A questão desloca-se para a compreensão da técnica, a respeito da qual vem-se generalizando os mais confusos e simplórios equívocos. A técnica é coetânea da existência humana, inerente a ela, nada tem de substantivo, não é uma hipótese, mas um modo de ser do homem, e por isso não há razão em designar, como parece ser o intuito da pergunta, a sociedade atual como “tecnológica”. Todas as sociedades que até agora existiram foram tecnológicas, no sentido de serem dependentes das técnicas produtivas, materiais e ideais, de que dispunham, inclusive, as de administração e governo. O que seria de espantar é que assim não fosse. (...) A ideia de estarmos vivendo uma época de esplendor tecnológico é inteiramente ingênua, pois o mesmo pensaram os homens de todas as fases históricas precedentes em relação ao seu tempo. (...) Toda época histórica dá origem sempre às utopias que nela podem florescer (PINTO, 1970; *apud* LIMA FILHO, 2010, p. 86-87).

Ainda sobre a ideia de sociedade tecnológica, Pinto (2005, *apud* STRIEDER, 2012) ressalta alguns significados para o termo tecnologia. A saber, a autora define (i) tecnologia como “as artes, as habilidades do fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir alguma coisa” (PINTO, 2005, p. 219 *apud* STRIEDER 2012 p. 102), ou seja, tecnologia como uma teoria ou estudo. Em um sentido que é de uso frequente, a (ii) tecnologia é apresentada como sendo simplesmente uma técnica. Nas fases históricas de uma sociedade, a (iii) tecnologia também pode ser compreendida como um conjunto de técnicas disponíveis ao longo do desenvolvimento. E por fim, nas palavras do autor, “pode-se dizer que a palavra tecnologia menciona a ideologia da técnica” (PINTO, 2005, p. 220 *apud* STRIEDER, 2012, p.103).

Ainda sobre o trabalho de Álvaro Vieira Pinto (2005, *apud* STRIEDER, 2012), traz-nos uma importante reflexão: de que a técnica em sua essência está relacionada ao anseio do homem por adequar a natureza à sua aspiração a uma vida melhor; já a essência da tecnologia está ligada ao uso do saber científico moderno na tentativa de solucionar problemas de ordem técnica. Assim, a tecnologia não pode ser entendida simplesmente como mera mercadoria, mas sim como cultura, uma vez que, os problemas técnicos e o conhecimento científico possuem relação íntima com a cultura de uma sociedade, pois são os produtos desta.

Acerca da técnica e tecnologia, Osorio (2002) nos expõe as três abordagens gerais: a que compreende tecnologia como uma ferramenta, chamada pelo autor de instrumental; a cognitiva, que pauta sua análise na tecnologia como produto da aplicação da ciência. Tais análises são consideradas por Dagnino (2008) como possuindo uma concepção de ciência e

tecnologia, além de deterministas, voltadas à neutralidade, pois consideram tecnologia ou como simples ferramenta, ou como aplicação da ciência.

No entanto, Osorio (2002) ainda nos apresenta a abordagem sistêmica, que entende a tecnologia como um sistema de ações que vem a ser orientada para promover a transformação de objetos, assim intuindo obter resultados valiosos, o que de acordo com Dagnino (2008), abre espaço para a participação da sociedade nas decisões da ciência e tecnologia, uma vez que compreende a tecnologia como tendo origem nas diversas interações de grupos distintos de uma sociedade.

Para Dagnino (2002), as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (Tabela 1) vêm sendo associadas às diferentes relações. Ele as classifica em quatro grupos que possuem focos distintos: enquanto dois grupos focam na ciência e tecnologia e compreendem seu avanço de forma contínua, influenciando ou não a sociedade, os outros dois acabam por focar na sociedade, entendendo a ciência e tecnologia como determinadas socialmente e, portanto, reproduzindo relações sociais.

Nesta classificação, focando na ciência e tecnologia, a neutralidade da tecnologia e da ciência entende estas como não exercendo influência na sociedade. Diametralmente oposto à neutralidade está o determinismo tecnológico. Este entende que o desenvolvimento econômico e social é diretamente determinado pela ciência e tecnologia. No outro eixo, focado na sociedade, encontram-se a tese fraca da não-neutralidade, que entende a ciência e tecnologia como determinadas socialmente. E, por fim, a tese forte da não-neutralidade entende que a ciência e tecnologia, devido à forma como funcionam e procedem, tendem a inibir as mudanças sociais.

Tabela 1 - Quatro teses de foco nas relações CTS

| | |
|---|--------------------------------|
| neutralidade da tecnologia e da ciência | determinismo tecnológico |
| foco na C&T | |
| tese fraca da não-neutralidade | tese forte da não-neutralidade |
| foco na Sociedade | |

Fonte: DAGNINO, 2002, p. 2.

Andrew Feenberg, filósofo estadunidense nascido em 1943, entende a tecnologia como um meio para se atingir fins. Para este autor, a tecnologia oculta uma relação de classes

de uma época histórica determinada. Dessa forma, Feenberg faz uso de um conceito derivado do marxismo, o conceito de fetiche da mercadoria, transpondo-o para o fetiche da tecnologia. O autor usa o conceito de fetichismo intuindo mostrar-nos que a tecnologia apresentada a nós como sendo politicamente neutra, a-histórica e submetida exclusivamente a valores técnicos, sendo por isso não atravessada pela luta de classes, é sim construída historicamente. Logo, tal como ocorre com a mercadoria em Marx, a tecnologia tende a moldar as relações de classe, dissolvendo-as no conteúdo da técnica (NOVAES; DAGNINO, 2004).

Feenberg compreende a tecnologia permeada de influências, sejam históricas, políticas, econômicas, visto que a tecnologia é atrelada à cultura, já que é um artefato cultural. Ao estabelecer este posicionamento em relação à tecnologia, Feenberg (2003) aborda em quatro vertentes diferentes visões sobre tecnologia (Tabela 2), as duas primeiras pautadas no discurso da neutralidade, enquanto as duas últimas a reconhecem como transpassadas por valores:

Tabela 2 - Eixos da relação valor e poder humano

| A Tecnologia é: | Autônoma | Humanamente Controlada |
|---|--|---|
| Neutra (separação completa entre meios e fins) | <i>Determinismo</i> (por exemplo: a teoria da modernização) | <i>Instrumentalismo</i> (fé liberal no progresso) |
| Carregada de Valores (meios formam um modo de vida que inclui fins) | <i>Substantivismo</i> (meios e fins ligados em sistemas) | <i>Teoria Crítica</i> (escolha de sistemas de meios-fins alternativos) |

Fonte: FEENBERG, 2003, p. 86.

Ocorre que, para o supracitado autor, o determinismo tem um olhar para a tecnologia como ferramenta. Para além, seu uso não é restrito, podendo a tecnologia, uma vez ferramenta, estar a serviço de qualquer projeto político. Para os deterministas, a tecnologia é quem molda a sociedade.

Sua segunda proposição é o instrumentalismo, no qual a tecnologia é vista também como ferramenta. Porém, por ser humanamente controlada, suas implicações são dependentes de seu uso. Nesta visão, a tecnologia está aqui para realizar as necessidades pessoais, é benéfica e sempre em busca do progresso da sociedade.

O substantivismo vem compreender a tecnologia ora permeada de propósitos individuais, ora de propósitos sociais, pois vem incorporada de valores substantivos. Segundo Feenberg (2003, p. 7), “Um valor substantivo envolve um compromisso com uma concepção

específica”. Dessa forma, por incorporar um valor substantivo, a tecnologia não pode ser meramente instrumental e, portanto, fica impossibilitada de ser usada para servir a diferentes propósitos que fogem de sua concepção original.

Encerrando o quadro acima, a teoria crítica da tecnologia vê uma possibilidade de maior liberdade, no entanto, esta perspectiva não destaca as inúmeras consequências catastróficas do desenvolvimento tecnológico. O que ela aborda é a incapacidade do ser humano em submeter a tecnologia, seus processos de produção e desenvolvimento a uma proposta verdadeiramente democrática.

Tecnologia não é uma ferramenta passível, logo, não é possível ser usada para qualquer projeto político em qualquer circunstância social. Tampouco é orientada pela ética ou impossibilitada de servir ao que seja distinto de sua concepção. Antes, a tecnologia na Teoria Crítica de Feenberg ou na Adequação Sócio-Técnica de Dagnino (2009) é compreendida como construção social, sendo possuidora de valores e interesses que seguem um modelo hegemônico, no caso, o modelo capitalista e, afim de que a tecnologia venha a servir a outros valores e concepções sociais, faz-se necessário reprojeta-la com características democráticas. Dessa forma, Dagnino defende que a proposta da Adequação Sócio-Técnica configura-se como uma possibilidade de desconstrução de uma tecnologia que não atende a pressupostos urgentes da sociedade e a construção de uma tecnologia voltada para um sentido que considere uma participação democrática efetiva, e também o atendimento a requisitos relativos ao meio ambiente e às questões de desigualdade social.

A Adequação Sócio-Técnica pode ser entendida como um processo que busca promover uma adequação do conhecimento científico e tecnológico (esteja ele já incorporado em equipamentos, insumos e formas de organização da produção, ou ainda sob a forma intangível e mesmo tácita), não apenas aos requisitos e finalidades de caráter técnico e econômico, como até agora tem sido o usual, mas ao conjunto de aspectos de natureza socioeconômica e ambiental que constituem a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade. (DAGNINO, 2009, p. 18).

O modelo capitalista vem sofrendo um processo maior de desenvolvimento nas últimas décadas. Este estreitou os laços entre a ciência e a tecnologia, o que acabou por dar origem tal qual nos aponta Oliveira (2006), ao termo tecnociência. Ora, se não podemos destacar a ciência e a tecnologia de suas implicações socioambientais, como desigualdades sociais, degradação ambiental intensa ou aumento da exploração do trabalho, o mesmo ocorre para a tecnociência.

Diante desse fato, para que se possa enfrentar os desafios que o presente e o futuro reservam à humanidade, é que se faz de extrema e vital importância uma apropriação cidadã

da ciência, da técnica e da tecnologia. Vivemos em um momento, tal como nos apontam Funtowicz e Ravetz (1997), em que os problemas relacionados ao meio ambiente possuem aspectos que acabam por distingui-los dos problemas científicos tradicionais, porque nas circunstâncias em que a sociedade tem evoluído, as incertezas sobre os fatos têm crescido e os valores ficado cada vez mais controvertidos. Logo, é premente a construção de um espaço cooperativo que viabilize o debate público de forma ampla e democrática entre cientistas e movimentos sociais.

A sociedade no enfoque CTS

Segundo Palacios (2003), grande parte das análises teóricas oriundas da sociologia ou da filosofia social confluem em ver a sociedade tanto como algo oriundo de nossa “natureza” como algo convencional sujeito constantemente a modificações. A natureza dos seres humanos nos leva a viver em sociedade, porém, como queremos que seja a sociedade em que vivemos é outra coisa. Para Palacios (ibidem), muitos autores consideram o desenvolvimento tecnocientífico como algo fundamental que auxilia a catalogação sobre os diferentes tipos de sociedade. Dessa forma, as sociedades podem vir a ser definidas a partir de uma análise de sua percepção da tecnologia, seu desenvolvimento tecnocientífico e sua relação com estes.

A sociedade em que vivemos está plenamente imersa em um mundo de onde praticamente tudo à volta é de alguma forma produto da ciência e da tecnologia. De acordo com Palacios (ibidem), nesta sociedade o risco é um fenômeno onipresente que nos permite gerar uma caracterização. Os riscos que a sociedade corre estão intimamente associados com o uso de inúmeros artefatos tecnocientíficos. Diante de tal situação, somada a magnitude e natureza dos riscos que a sociedade enfrenta hoje, é que se torna necessário o desenvolvimento de novos enfoques éticos que levem em consideração as relações abrangentes entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

O cientificismo e a supervalorização da ciência acabam por gerar mitos como o salvacionismo (AULER; DELIZOICOV, 2001), ao creditar a ciência à resolução de todos os problemas da humanidade, sendo também isenta de reflexão acerca de suas consequências sociais pelo mito da neutralidade. Como já dito anteriormente, até o século XIX, a ciência e a tecnologia eram vistas com olhar de maravilhamento, como o meio para se chegar à patamares nunca antes alcançados de bem-estar social. Porém, a partir de meados do século XX, diante das consequências do grande desenvolvimento científico e tecnológico e os

inúmeros problemas que dele advinham, a sociedade passou a questionar a relação entre bem-estar e desenvolvimento científico-tecnológico.

A ciência por vezes é vista como depositária de saberes incontestáveis, é eficaz, confiável e possuidora do poder de dizer o que é melhor para a sociedade. Tal admiração vem em conjunto com a concepção de que toda a sociedade pode usufruir de seus feitos e consumir dos produtos que dela têm origem, no entanto, somente alguns poucos têm o poder para compreendê-los. Grande parcela da sociedade acaba por encontrar-se alijada de uma gama de conhecimento que exerce enorme influência nas políticas públicas e, conseqüentemente, fica à margem das decisões que envolvem o desenvolvimento científico-tecnológico. Distante da sociedade e do homem comum, constituindo-se um privilégio para alguns poucos doutos, a ciência gera submissão a quem ignora suas práticas.

Para Japiassu (2005, *apud* STRIEDER, 2012), é de grande importância desmistificar a ciência aproximando-a do homem comum, a fim de que esta a reconheça como uma produção social realizada por seres humanos e permeada por interesses e ideologias das classes sociais que a dominam. O autor entende a reflexão sobre a ciência e a compreensão das novas tecnologias como um fator fundamental para reduzir a alienação científico-tecnológica, podendo-se assim aumentar a participação da sociedade nas questões políticas que a perpassam.

Segundo Beck (2010, *apud* STRIEDER, 2012), a sociedade está ruindo ante seu próprio sucesso, passando a ser uma sociedade de risco, caracterizada por probabilidades, dúvidas e grandes incertezas intimamente relacionadas aos processos hodiernos da sociedade industrial sem que, no entanto, saiba reconhecer ou lidar com os riscos. Dessa forma, existe uma necessidade crescente de reinventar a sociedade atual que passa pela compreensão acerca do papel da ciência e da política. Neste cenário de riscos, onde os cálculos de gestão corriqueiramente fracassam ante uma imprevisibilidade constante, acaba-se por alterar o papel da ciência e tecnologia, tornando-as concomitantemente fonte de soluções e a causa do próprio risco.

Isto posto, a ciência e a tecnologia tornam-se cada vez mais necessárias, contudo, é cada vez menos suficiente na solução de problemas, ocasionando implicações que atingem a estrutura interna da ciência, bem como sua aceitação social. Nesse ínterim, Beck (*ibidem*) nos fala sobre ser a função social da ciência ora abrir, ora encerrar possibilidades de ação e, mesmo compreendendo que a ciência, devido às razões já ditas acima, não possui soluções para todos os problemas sociais, ainda desempenha um importante papel.

Uma vez alheia aos riscos que produz, e guiada por uma utilidade produtiva, uma racionalidade técnica em busca de progresso econômico e verdades absolutas, a ciência se vê cada vez mais isolada das esferas sociais. Não obstante, os riscos e os problemas gerados por esse posicionamento não são isolados; problemas ambientais, éticos e sociais possuem abrangência que extrapola fronteiras. Assim, tal cenário exige que se faça uma reestruturação da ciência, de sua racionalidade e de suas práxis; a ciência precisa desenvolver maior preocupação com os riscos trazidos por seu próprio desenvolvimento.

Devido à ligação intrínseca da ciência com o progresso econômico, com a política e seu desconhecimento acerca de questões sociais, é que Beck (*ibidem*) nega qualquer status de privilégio à ciência para avaliar os riscos que ela própria acarreta. Para ele, a natureza dos riscos a que a sociedade está cada vez mais submetida, requer uma redefinição dos participantes com poder decisório, uma mudança que venha incluir competências e especializações em áreas de saber que nunca foram contempladas com a tomada de decisão.

Segundo Morin (2011, *apud* STRIEDER, 2012), múltiplas regressões acompanham progresso e o desenvolvimento da ciência, da tecnologia, da indústria e da economia, levando às guerras, sejam religiosas, étnicas ou econômicas, e ao tecnicismo, que vem ignorar o lado humano do humano, seus sofrimentos e necessidades, e assim, para que venhamos a superar estes problemas será necessária uma mudança de pensamento. Para este autor, a reforma do pensamento passa por uma reforma na sociedade, mas também inclui uma reforma na ciência, a fim de superar os reducionismos e as disjunções e, enfim, aprender a pensar em conjunto com a complexidade que permeia a sociedade. Morin não centra as críticas na ciência, mas sim na sociedade, da qual a ciência também faz parte.

Essa ciência elucidativa, enriquecedora, conquistadora e triunfante, apresenta-nos, cada vez mais, problemas graves que se referem ao conhecimento que produz, à ação que determina, à sociedade que transforma. Essa ciência libertadora traz, ao mesmo tempo, possibilidades terríveis de subjugação. Esse conhecimento vivo é o mesmo que produziu a ameaça do aniquilamento da humanidade. Para conceber e compreender esse problema, há que acabar com a tola alternativa da ciência "boa", que só traz benefícios, ou da ciência "má", que só traz prejuízos. Pelo contrário, há que, desde a partida, dispor de pensamento capaz de conceber e de compreender a ambivalência, isto é, a complexidade intrínseca que se encontra no cerne da ciência. (MORIN, 2005, p. 16, *apud* STRIEDER, 2012)

Para Morin, ainda que a ciência tenha produzido ganhos impressionantes no conhecimento, a redução de um problema a partes menores, separando os conhecimentos uns dos outros, descontextualizando-os, não dá conta de resolver os problemas e incertezas

gerados pela lógica do progresso determinista desencadeado pelo desenvolvimento econômico, científico e tecnológico.

Nesse ínterim, o autor nos fala sobre a tecnologia que permite ao homem o seu melhor, mas também o seu pior. Muito embora o melhor do desenvolvimento tecnológico não possa ser acessado por grande parte da sociedade, o seu pior, suas consequências sociais e ambientais não veem fronteiras territoriais ou de classe; a sociedade em conjunto está submetida à lógica da racionalização, que regula o desenvolvimento econômico.

Reunificar o conhecimento e contextualizá-lo para que se possa gerar um pensamento complexo acerca dos desafios que a sociedade enfrenta; uma revolução epistemológica no conhecimento, segundo Morin (ibidem). Faz-se necessária uma ciência e também uma sociedade com um pensamento complexo para ser capaz de enfrentar e resolver os riscos e incertezas.

Diferentemente de um pensamento simplificador que identifica a lógica ao pensamento, o pensamento complexo a governa evitando a fragmentação e a desarticulação dos conhecimentos adquiridos. O pensamento complexo não é, porém, uma nova lógica. O pensamento complexo precisa da lógica aristotélica, mas, por sua vez, necessita transgredi-la (e isso porque ela é igualmente pensamento). Ao ser paradigmaticamente dialógico, o pensamento complexo põe em evidência outros modos de usar a lógica. Sem rejeitar a análise, a disjunção ou a redução, quando for necessária, o pensamento complexo rompe a ditadura do paradigma da simplificação. Pensar de forma complexa torna-se pertinente quando nos defrontamos (quase sempre) com a necessidade de articular, relacionar, contextualizar (MORIN, 2009, p. 38, *apud* STRIEDER, 2012).

A contextualização e articulação dos conhecimentos, para o autor, é o que vem a viabilizar uma reforma do pensamento, possibilitando que se conheça o limite da lógica determinista e do mecanicismo. A ciência é um empreendimento que encerra grande seriedade e grande perigo; seriedade e perigo demais para que venha a ser contida somente pelas mãos dos cientistas e estadistas, ela passou a ser um problema cívico. A sociedade deve então abandonar o paradigma da simplificação, no qual se encerram seu desenvolvimento, bem como seus problemas, para inserir-se em um paradigma da complexidade.

O surgimento do movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)

No dia 6 de agosto de 1945, às 8h15min da manhã pelo horário local da cidade de Hiroshima, no Japão, um objeto de cerca de três metros e pesando pouco mais de quatro mil quilos é abandonado a trinta e um mil pés de altitude do interior de um avião modelo Boeing B-29 *Superfortress*, batizado de *Enola Gay*, em homenagem à mãe do coronel que o pilotava.

O objeto em queda livre era uma bomba de urânio 235 intitulada *Little Boy*, produzida a um custo de dois bilhões de dólares. Três dias depois, uma segunda bomba foi lançada na cidade de Nagasaki. Estes dois episódios da Segunda Guerra Mundial inauguraram um novo capítulo na história da humanidade e marcaram-na com uma tragédia que provocou formas inéditas e terríveis de sofrimento. Este momento histórico é a culminância de um projeto iniciado nos Estados Unidos em 1939, nomeado Projeto Manhattan, responsável durante os anos em que vigorou, por desenvolver os artefatos nucleares que finalizaram a Segunda Guerra (MESSENGER; WILLMOTT; CROSS, 2009).

O então diretor do escritório de pesquisa científica e desenvolvimento, Vannevar Bush, havia participado com grande atividade do projeto Manhattan, e em 1945, escreveu um relatório com o título: “Ciência: a última fronteira” (CEREZO, 2004). Neste documento, Bush defende com veemência a necessidade de total autonomia e liberdade para a atividade científica, que deve ser financiada com prioridade, e trabalhar sem qualquer interferência de maneira a poder garantir o bem-estar da sociedade. O documento de Vannevar Bush vem dar início ao que Cerezo (2004) chama de modelo linear unidirecional, onde: ciência + tecnologia + riqueza = bem-estar social.

Os avanços da ciência, quando aplicados na prática, significam: mais trabalho, salários mais altos, horas mais curtas, colheita mais abundante, tempo mais livre para a recreação, para o estudo, para aprender a viver sem o trabalho fatigoso e enfraquecedor que tem sido a carga do homem comum do período passado (BUSH, 1945 *apud* REVISTA ENSINO SUPERIOR UNICAMP, 2010, s/ p).

Nos anos que seguiram o pós-guerra, o modelo sugerido por Bush foi seguido não somente pelos Estados Unidos da América (EUA), mas também por países europeus. No âmbito educacional, a proposta vigente era a ideia de que para se formar um bom estudante era preciso formar um cientista. No entanto, em 1957, a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) lança o satélite *Sputnik 1*, decolando de um foguete usando como combustível oxigênio líquido e querosene, técnica e tecnologia apreendidas com cientistas alemães capturados no fim da guerra. Acirrava-se ainda mais o período conhecido como Guerra Fria (WINTER; PRADO, 2007).

As lideranças assumidas pela União Soviética na corrida espacial em 1957 e pelo Japão no mercado de microscópios e equipamentos fotográficos em 1959, somadas a uma série desastrosa de catástrofes ambientais, indicavam que algo parecia estar falhando gravemente no modelo ocidental de desenvolvimento científico-tecnológico apregoado no

Relatório Bush. A tabela extraída de Palacios *et al* (2003, p. 124) nos dá uma dimensão do ocorrido em um período de onze anos (Tabela 3).

Tabela 3 - Relação de problemas ambientais ocorridos em intervalo de onze anos

| BREVE CRONOLOGIA DE UM FRACASSO (GONZÁLEZ GARCIA, E OUTROS, 1996) | |
|--|---|
| 1957 | A União Soviética lança o Sputnik I, o primeiro satélite artificial ao redor da Terra. Causou uma convulsão social, política e educativa nos Estados Unidos e em outros países ocidentais. |
| | O reator nuclear de Windscale, na Inglaterra, sofre um grave acidente, criando uma nuvem radiativa que se desloca pela Europa Ocidental. |
| | Explode nos Montes Urais o depósito nuclear Kyshtym, contaminando uma grande extensão ao redor da antiga URSS. |
| 1958 | É criada a NASA, como uma das conseqüências do Sputnik. Mais tarde será criada a ESRQ (Organização de Pesquisa Espacial Européia), precursora da ESA (Agência Espacial Européia) como resposta do velho continente. |
| 1959 | Conferência Rede de C. P. Snow, onde se denuncia o abismo existente entre as culturas humanística e científico-técnica. |
| Anos 60 | Desenvolvimento do movimento contra-cultural, onde a luta política contra o sistema vincula seus protestos com a tecnologia. |
| | Começa a desenvolver-se o movimento pró-tecnologia alternativa, onde se reclamam tecnologias amigáveis ao ser humano e se promove a luta contra o estado tecnocrático. |
| 1961 | A talidomida é proibida na Europa depois de causar mais de 2500 defeitos de nascimento. Muitos outros casos de malformação são constatados em países do terceiro mundo, e também no Brasil. |
| 1962 | Publicação de <i>Silent Spring</i> , por Rachel Carson. Denuncia, entre outras coisas, o impacto ambiental de pesticidas sintéticos como o DDT. É o detonador do movimento ecologista. |
| 1963 | Tratado de limitação de provas nucleares. |
| | Afunda o submarino nuclear <i>USS Thresher</i> , seguido pelo <i>USS Scorpion</i> (1968), assim como pelo menos três submarinos nucleares soviéticos (1970, 1983, 1986). |
| 1966 | Cai um B-52 com quatro bombas de hidrogênio perto de Palomares, Almeria, contaminando uma ampla área com radioatividade. |
| | Movimento de oposição à proposta de criar um banco de dados nacional nos Estados Unidos, por parte de profissionais da informática, baseados em motivos éticos e políticos. |
| 1967 | O petroleiro Torry Canyon sofre um acidente e espalha uma grande quantidade de petróleo nas praias do sul da Inglaterra. A contaminação por petróleo converte-se, desde então, em algo comum em todo o mundo. |
| 1968 | O Papa Paulo VI torna pública a rejeição contra o controle artificial da natalidade em <i>Humanae vitae</i> . |
| | Graves revoltas nos Estados Unidos contra a guerra do Vietnã (que, no caso da participação norte-americana, incluiu sofisticados métodos bélicos como o uso do napalm). |
| | Em maio de 1968 na Europa e nos Estados Unidos acontecem protestos generalizados contra o sistema. |

Fonte: PALACIOS *et al.*, 2003, p. 124.

Somam-se a essa lista algumas publicações importantes, bastante relacionadas com a ruptura do modelo linear de desenvolvimento. Além do livro *Silent Spring* de Rachel Carson,

houve também a importante publicação em 1962 do livro “A estrutura das revoluções científicas” de Thomas Kuhn, um marco nos estudos dos processos que levam ao desenvolvimento da ciência ao focar sobre história e filosofia da ciência, demonstrando o crescimento da ciência por rupturas e não linearmente. E ainda a publicação de *Unsafe at any speed* de Ralph Nader em 1965, que questionava a indústria automobilística estadunidense e a ausência de segurança nos veículos por ela fabricados.

Palacios *et al* (2003) nos dizem que era crescente um sentimento de alerta na sociedade e na política, que veio a ter sua culminância em 1968 com o movimento da contracultura e de revolta contra a guerra do Vietnã. Diante dos graves problemas ocorridos, uma certeza passou a crescer, era iminente a necessidade de revisão das políticas científico-tecnológicas.

O ufanismo em torno da ciência e tecnologia que se seguiu nos anos posteriores à publicação do relatório Bush não perdurou muito. A chegada dos anos 1960 e 1970 trouxe consigo diversos movimentos sociais, políticos, culturais e educacionais que mudaram os rumos que o mundo seguiu no pós-guerra.

O movimento CTS surgiu, então, em contraposição ao pressuposto cientificista, que valorizava a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra, de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. A crítica a tais concepções levou a uma nova filosofia e sociologia da ciência que passou a reconhecer as limitações, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e a tecnologia – CT como processos sociais (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

Santos e Mortimer (2001) negam a ciência como uma atividade neutra e entrelaçam o desenvolvimento desta aos inúmeros aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais. Para eles, a atividade científica é possuidora de fortes implicações na sociedade e dado a tamanha importância, suas discussões e debates não podem restringir-se exclusivamente aos cientistas. Nas suas próprias palavras, “ela – a atividade científica – precisa ter um controle social, que em uma perspectiva democrática, implica em envolver uma parcela cada vez maior da população nas tomadas de decisão sobre CT.” (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 96).

A América Latina

Na segunda metade da década de 1960, começa a ocorrer na Argentina e no Brasil uma crescente preocupação com relação à Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento. No entanto, esta preocupação não é inserida no campo dos Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (ECTS), posto que estes estudos vinham a apropriar-se da cultura CTS, aproximando-a ao pensamento crítico latino-americano sobre ciência e política pública (DAGNINO, 2013). Para Dagnino, Thomas e Davyt, “A Argentina e o Brasil parecem ser casos únicos de países que conseguiram gerar, durante as décadas de 1960 e 1970, críticas originais e análises contextualmente pertinentes sobre CT a partir da periferia do capitalismo.” (DAGNINO, 2013, p. 36).

A Faculdade de Ciências Exatas da Universidade de Buenos Aires é o ponto fulcral das discussões fundantes do ECTS na América Latina, e teve características que acabaram por diferenciar o pensamento CTS latino-americano de suas correntes europeias e estadunidenses (DAGNINO, 2013, p. 37).

O chamado nacional-desenvolvimentismo gozava de grande aceitação na Argentina, concentrando o debate na forma de industrialização que o país deveria obter, importando tecnologia ou desenvolvendo-a. A opção escolhida foi a que gerava independência científica e tecnológica e que também implicava em um maior apoio à CT e dessa forma veio a nascer o Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade, o PLACTS (DAGNINO, 2013).

É importante saber que a intenção do PLACTS não era a de seguir pelo caminho dos ECTS. Von Linsingen (2007) nos aponta que sua consolidação na América Latina advém de uma reação contra um modelo hegemônico de dominação através de uma relação de dependência da ciência e tecnologia. Como também nos mostra Dagnino (2008):

A intenção dos fundadores do PLACTS (e também dos que o utilizaram como marco de referência, tanto para a análise quanto para a formulação da Política de Ciência e Tecnologia - PCT) não era influenciar os rumos da CT através da participação pública na ciência e, para isso, enveredar pelo caminho da educação que os ECTS propõem. A opção dos fundadores do PLACTS, de privilegiar a atuação direta, via PCT, e não a indireta, da educação e participação pública na ciência, diferentemente do que ocorreu na Europa (incluindo aí a Espanha) e, ainda que em menor medida, nos EUA, talvez se explique pela percepção da distância que separava sua sociedade – autoritária e periférica – do ideal até hoje não alcançado naqueles países da democratização da PCT (DAGNINO, 2008, p. 23).

A redemocratização não acarretou mudanças na política tecnológica. É possível que tenha ocorrido dessa forma devido a não aceitação da comunidade científica com a ideia de planejar a CT, posto que, para essa comunidade, a CT era considerada neutra. Planejar as ações de CT significava abranger políticas de caráter social e identificação das demandas para, em seguida, estabelecer as prioridades de pesquisa. Tal fato esbarrou em um problema que adentrava a natureza da atividade científica; para a comunidade científica latino-americana na época da redemocratização, a ciência não devia ser planejada, sendo assim, não havia necessidade de reorientação (DAGNINO, 2008).

Finalizando este breve histórico acerca do PLACTS, Dagnino nos mostra que a abordagem de fusão disciplinar permitiu ao PLACTS focar tanto na Academia quanto na Sociedade, e identificar as arritmias presentes entre a academia e a periferia.

Sua preocupação – a do PLACTS – apontava propostas de políticas públicas que tinham a PCT como centro e buscavam equidade econômica e justiça social, uma vez que a consecução de algumas das suas propostas de política esbarraria nos limites, não apenas da condição periférica que o “imperialismo” determinava, mas na própria ordem capitalista. O PLACTS chegou a se constituir numa orientação para um novo tipo de relação entre ciência, tecnologia e sociedade (DAGNINO, 2008, p. 29).

Apesar de ter nascido em meio aos anos sessenta, o Pensamento Latino-Americano em CTS ainda é um grande inspirador de propostas de mudanças educacionais. Mesmo que sua criação não tenha sido focada para atuar na educação, sua inquietude com relação à dominação hegemônica e à busca por igualdade social iluminou a criação de propostas a ele associadas.

Unindo duas práxis genuínas da América Latina, Auler e Delizoicov (2015), na proposta FREIRE-PLACTS, fazem uso da investigação temática de Freire, ao passo em que tenta ampliar a compreensão sobre a não neutralidade da CT para inserir na produção do conhecimento científico-tecnológico demandas sociais ignoradas historicamente. A fusão do pensamento de Paulo Freire com a proposta CTS tem pontos que se interligam perfeitamente. Segundo seus autores, a educação para Freire tece relações com ‘conhecimento crítico da realidade’ e ‘uma leitura crítica do mundo’, que vem a constituir um ponto central da referida aproximação, pois para desenvolver ‘uma leitura crítica do mundo’, para que se chegue ao ‘desvelamento da realidade’, faz-se necessária também uma compreensão crítica acerca das interações da tríade ciência-tecnologia-sociedade (AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 281).

Os autores dessa proposta nos explicam que as demandas sociais são identificadas pela investigação temática e vêm a alimentar a concepção dos currículos escolares. Transformadas

em problemas de pesquisa, podem adentrar nas universidades e também serem constituintes das pesquisas de PCT, transpondo assim um grande gargalo do campo CTS.

[...] trata-se da postulação de uma participação da sociedade, em processos decisórios, sobre temas sociocientíficos, que vem se limitando a uma avaliação dos impactos da CT na sociedade, a uma avaliação no pós-concepção, no pós-produção de CT, na perspectiva de potencializar aspectos considerados positivos e mitigar os avaliados como negativos. Nessa participação, que pode ser considerada limitada, o papel da participação social está em tirar o melhor proveito desse desenvolvimento científico-tecnológico, considerado o único possível” (AULER; DELIZOICOV, 2015, p. 278).

A Escola Normal no Brasil

A organização da nossa sociedade foi cunhada na função primordial da transmissão, através das gerações, de um modo comunitário de viver e de abranger o mundo, entendida como uma tarefa educacional (NÓVOA, 1987). Para este autor, o progresso do modelo escolar para engendrar essa tarefa foi resultado de um processo produzido a partir de um intrincado jogo de relações sociais. Ainda segundo Nóvoa (1987), a produção do modelo escolar se desenvolvera consideravelmente no século XIX, suscitado num universo cultural dominado pela escrita. A escola passara de uma possível opção a um inevitável investimento social.

Concomitantemente, tem-se o desenrolar da profissão de docente, pessoas que passaram a ter como incumbência ensinar às crianças certos conhecimentos, comportamentos, técnicas e valores de uma cultura previamente estipulada (NÓVOA, 1987). Corroborando a essa ideia, Villela (2008) acentua que os processos de institucionalização da profissão docente acabaram por vincular-se à consolidação dos estados modernos: “Para a conquista do reconhecimento do ofício de professor, foi fundamental o surgimento de escolas normais, responsáveis pelo estabelecimento de um saber especializado e de um conjunto de normas que constituíram esse campo profissional” (VILLELA, 2008, p. 29).

Tanuri (1970) diz que o século XIX foi palco para a popularização da educação primária em diversos países da época, e que a primeira metade deste século foi marcada pelos debates e propostas de implantação das escolas normais. A primeira instituição com o nome de Escola Normal foi proposta pela convenção em 1794 e instalada em Paris em 1795. A Escola Normal simplesmente, ou a também chamada Escola Normal Primária, veio intuir o preparo de professores para atuar no ensino primário (SAVIANI, 2009).

No trabalho de Rocha (2008) a história da escola normal é intimamente ligada à efetivação da educação primária e objetivou a preparação de professores para as chamadas escolas de primeiras letras. Esta é uma amostra histórica de que a escola pública moderna tem na escola normal e na escola primária de outrora seu pilar de sustento.

Em 15 de outubro de 1827 é promulgada no Brasil a Lei das Escolas de Primeiras Letras, que trouxe pela primeira vez a preocupação com a formação do professor. Esta lei estipula em seu artigo 4º o treinamento de professores nas capitais das províncias no uso do método mútuo, ou método Lancaster, também conhecido como monitorial, que já havia sido difundido no Brasil por Hipólito José da Costa de Mendonça, em 1816, publicando sete artigos no *Jornal Correio Braziliense*, objetivando difundir as vantagens do método de Lancaster para instrução popular (CASTANHA, 2012).

Mas foi somente então com a promulgação do Ato Adicional de 1834, que a instrução primária vem a ser colocada sob responsabilidade das províncias que acabam por tender a adotar, para formação dos professores, o modelo que vinha sendo seguido na Europa, as Escolas Normais. E já no ano seguinte, a Província do Rio de Janeiro institui em Niterói a primeira Escola Normal do país, o Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho (CECIERJ, 2001).

Este foi o primeiro método de ensino utilizado no Brasil quando o Imperador Dom Pedro I do Brasil, em 1823, declara em assembleia constituinte a iniciativa de uma escola de ensino mútuo “pela facilidade e precisão com que desenvolve o espírito e prepara para a aquisição de novas e mais transcendentes ideias” (MOACYR, 1936, p. 180).

Visando preparar professores para atuar nas escolas primárias, as Escolas Normais deveriam seguir coordenadas pedagógico-didáticas que preparassem os professores em uma formação específica. Entretanto, o que veio predominar nestas instituições foi a preocupação com o domínio dos conhecimentos que seriam transmitidos nas escolas de primeiras letras, sendo o currículo da escola normal bastante similar ao de primeiras letras (SAVIANI, 2009).

As escolas normais sempre foram vistas com contestação ao longo do século XIX. Segundo Gondra e Tavares (2004), Luís Pedreira do Couto Ferraz, primeiro e único Visconde do Bom Retiro, deputado geral, presidente da província do Rio de Janeiro, conselheiro de Estado e senador do Império do Brasil, considerava as escolas normais onerosas, ineficientes qualitativamente e insignificantes quantitativamente, pois era muito pequeno o número de alunos formados. Quando presidente da Província do Rio de Janeiro, veio a fechar a Escola Normal de Niterói em 1849, promovendo sua substituição pelos professores adjuntos, que no intuito de aperfeiçoarem-se no ofício, atuavam como ajudantes do regente de classe nas

escolas, sendo por esse meio o preparo dos novos professores, dispensando assim as escolas normais. No entanto, a formação de professores adjuntos não obteve êxito e os cursos normais continuaram sendo instalados, sendo a escola de Niterói reaberta em 1859 (SAVIANI, 2009; TANURI, 1970).

Tanuri (1970) ainda nos diz que, durante o Império, a Escola Normal de Niterói permaneceu instável por vários períodos, sendo fechada e reaberta inúmeras vezes, adquirindo estabilidade apenas na década de 1880, quando finalmente a necessidade do ensino primário a um quantitativo maior da população emergiu.

Em 1890, inicia-se a reforma da instrução pública do estado de São Paulo, sendo definido então o padrão de organização e funcionamento das escolas normais. Segundo seus reformadores, “sem professores bem preparados, praticamente instruídos nos modernos processos pedagógicos e com cabedal científico adequado às necessidades da vida atual, o ensino não pode ser regenerador e eficaz” (SAVIANI, 2009, p. 145). Assim, como a escola normal carecia, devido à “insuficiência do seu programa de estudo e pela carência de preparo prático dos seus alunos”, era crucial mudar radicalmente seu plano de estudos (SAVIANI, 2009, p. 145).

Com a recente Proclamação da República, a Escola Normal Paulista foi para o âmbito da administração de Caetano de Campos, a quem coube a tarefa de implementar reformas e inovações. O Decreto de 12 de março de 1890 recebeu influência clara do pensamento do jurista Francisco Rangel Pestana, um admirador do ensino estadunidense que acabou por convidar a norte-americana Marcia Browne e a carioca Maria Guilhermina Loureiro de Andrade, ambas oriundas de experiências em educação presbiteriana nos Estados Unidos a exercer cargos de direção da Escola Modelo do Carmo, anexa a Escola Normal de São Paulo. Marcia Browne lecionava na época no Mackenzie College, tendo como diretor Horace Lane, que viria a apresentar Ms. Browne a Caetano de Campos (REIS FILHO, 1995).

A reforma de Campos marcou pelo enriquecimento dos conteúdos curriculares, pela ênfase na prática de ensino e pela criação de uma escola-modelo anexa à Escola Normal. Ao centralizar o preparo do professor nos exercícios voltados à prática de ensino também se estava assumindo meios de assegurar, de forma sistemática através da organização curricular, a preparação pedagógico-didática, sem a qual não se formaria professores. Em pouco tempo, essa reforma tornou-se referência para outros estados do país. A escola normal paulista passou a receber professores estagiários e enviar a outros estados seus professores para difundir seu ideário. O padrão da escola normal paulista veio então a se expandir e firmar pelo país (SAVIANI, 2009).

Na década de trinta do século XX, inicia-se uma nova fase na educação com o movimento da Escola Nova. Uma nova fase tem início também para as Escolas Normais, com o advento dos institutos de educação, que foram concebidos como espaços de cultivo e florescimento da educação, sendo esta não apenas objeto do ensino, mas também educação como pesquisa (SAVIANI, 2009).

O Instituto de Educação do Distrito Federal foi concebido por Anísio Teixeira em 1932 e teve Lourenço Filho como diretor. A partir da reforma que foi instituída no decreto n. 3.810, de 19 de março de 1932, Anísio Teixeira se propõe a modificar a escola normal que, como dizia: “pretendendo ser, ao mesmo tempo, escolas de cultura geral e de cultura profissional, falhavam lamentavelmente nos dois objetivos” (SAVIANI, 2009, p. 5). Para tal, Anísio Teixeira transformou a escola normal em uma escola de professores, com um currículo que passou a incluir disciplinas como biologia educacional, sociologia, psicologia e história da educação, introdução e prática de ensino.

Como suporte do processo formativo dos professores, a escola os provinha de uma grande estrutura de apoio, que também servia de laboratório das práticas pedagógicas, como jardim de infância, escola primária e secundária, um instituto de pesquisas educacionais, que veio inclusive a publicar uma revista iniciada em junho de 1934, “Arquivos do Instituto de Educação”. Para além, a infraestrutura criada por Anísio Teixeira e Lourenço Filho contava também com uma biblioteca central de educação e bibliotecas escolares, filmoteca, museus escolares e uma rádio própria, criada e instalada no prédio do instituto por Roquette Pinto, a PRD5, que contou com programas diários como o Jornal dos Professores, a Hora Infantil, além de programas musicais (RIBEIRO, 2009).

Segundo Tanuri (2000), é visível o pensamento e organização dos institutos de educação para que estes viessem a incorporar as exigências da pedagogia que, à época, vinha buscando se firmar como um conhecimento de caráter científico. As mudanças implementadas por esses homens direcionaram a educação rumo à consolidação do modelo didático-pedagógico de formação docente, assim viabilizando a correção das insuficiências e distorções da antiga escola normal.

O Decreto-lei n. 8.530, de 2 de janeiro de 1946, ficou conhecido como Lei Orgânica do Ensino Normal (BRASIL, 1946), que deixava-o em par com os outros cursos de nível secundário, dividindo-o em dois ciclos. O primeiro correspondia ao ciclo ginásial com duração de quatro anos, já o segundo ciclo, em funcionamento nas escolas normais regionais, com duração de três anos, era relativo ao ciclo colegial. Este funcionava nas escolas normais e nos institutos de educação e teve como objetivo formar os professores do ensino primário.

Assim, segundo Saviani (2006), os cursos normais do primeiro ciclo possuíam similaridade com o ginásio, pois tinham um currículo centrado em disciplinas de cultura geral, já os cursos do segundo ciclo provinham os fundamentos da educação introduzidos pelas reformas da década de 1930.

O Brasil, como outros países em desenvolvimento, sempre sofreu influências do modelo capitalista industrial internacional em suas relações políticas e sociais. Essas vieram a impulsionar muitas mudanças no que concernem as estruturas governamentais, o que, por conseguinte, também mudaram legislações educacionais. No início da década de setenta, o país passava sua história sob as sevícias do regime militar. Logicamente, a visão dos militares sobre educação e capital humano prevalecia. Foi então promulgada a lei nº. 5.692/71, que trouxe a reforma do ensino de 1º e 2º graus, cujo objetivo era claro: qualificar para o trabalho; uma escolarização reprodutivista, colocando um ponto final no ideário das Escolas Normais e dos Institutos de Educação pensados por Anísio Teixeira. Afinal, para um regime militar, era de fundamental importância a estabilidade político-econômica e, para tal, reprimir o potencial transformador da educação era essencial para o controle da massa (ROSA; CUNHA, 2006).

As legislações que tratavam de questões educativas foram sendo substituídas pelos Atos Institucionais, por currículos, programas e disciplinas escolares rígidas, coercitivas e impostas.

Essa interferência estatal na educação brasileira configurou-se como uma ação de mão dupla que, de um lado, envolvia imposições verticais na organização social e, de outro, representava uma intervenção horizontalizada, muito próxima dos indivíduos, de modo a conduzir o processo de desenvolvimento nacional em moldes pré-determinados e controláveis, ou seja, foi estabelecida uma tentativa de inculcar uma espécie de programa, ordem-mestra, em cada indivíduo da sociedade (normalização). Um exemplo dessa horizontalidade foram as pressões psicológicas sobre a população, que levaram a uma forte rejeição e ao temor por parte do povo, ante aos comunistas (ROSA; CUNHA, 2006, p. 5).

A chegada da década que encerra o século XX traz um novo capítulo na história brasileira. Em 1990, toma posse o primeiro presidente eleito por voto popular no Brasil após vinte e um anos de ditadura militar, e em 1996, é sancionada a nova Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDBEN), nº. 9.394 (BRASIL, 1996), trazendo um maior destaque aos profissionais da educação que, além de conteúdos, recebem o legado de enfatizar as dimensões políticas e sociais do mundo através da atividade educacional. A nova Lei de Diretrizes e Bases (LDB), em seu título VI, artigo 62, vem tratar dos profissionais da educação e disserta sobre a formação do docente para que possa atuar na educação básica. Esta deverá ser feita em nível superior.

Contudo, a própria LDB estipula um prazo para adaptação e qualificação dos profissionais. Enquanto não expirava, o decreto 3.276/99 em seu artigo 3º parágrafo 2º, que versa sobre a formação de professores para a atuação no magistério na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, dispõe que esta deve ser feita “preferencialmente” em cursos normais superiores, vindo então a permitir como formação mínima para o exercício do magistério na Educação Infantil (EI) e do primeiro segmento do Ensino Fundamental (EF) a modalidade normal, oferecida em algumas instituições de nível médio (NM) (BRASIL, 1999).

Em 1997, no ano em que se inicia a década da educação, o Instituto de Educação da Rua Mariz e Barros, palco de inúmeras histórias onde a história do Rio de Janeiro, do Brasil e da educação brasileira se desenrolou, é transferido do Ministério da Educação para o Ministério da Ciência e Tecnologia.

No tocante à qualificação profissional para o docente da educação básica, a nova LDB destaca a formação progressiva em cursos de licenciatura de graduação plena, criando um período para que Estados e Municípios possam se adaptar à lei.

Segundo Rosa e Cunha (2006), é possível sentir uma desvalorização do Curso Normal perante a nova LDB, devido ao destaque que esta traz para a formação de professores no nível superior. Sabe-se que a formação superior qualifica as práticas e valoriza a profissionalização, no entanto, observa-se o crescente fechamento das escolas que formam professores em nível médio e a redução das oportunidades no mundo do trabalho para os profissionais que possuem somente esta formação.

O local da pesquisa e a Modalidade Normal

O CIEP 179 – Professor Cláudio Gama, antes Instituto de Educação Prof. Moysés Henrique dos Santos, é uma escola pertencente à rede Estadual do Rio de Janeiro, e situa-se na região da Baixada Fluminense. Apesar de neste trabalho não focarmos o estudo nesta região, achamos relevante trazer a ciência de alguns dados pertinentes à região em que se localiza a escola, já que o público frequentador da instituição é, em sua maioria, residente de lá.

A expressão Baixada Fluminense vem a ser utilizada em planejamentos e ações governamentais sendo assim acrescida de enfoques político-institucional e histórico-cultural, que se baseiam na formação social da área. Segundo nos aponta Mesquita (2016), o Governo do Estado, em 2005, segundo a SEDEBREM - Secretaria de Estado de Desenvolvimento da Baixada e Região Metropolitana, considerava como da Baixada Fluminense os seguintes

municípios: Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaguaí, Japeri, Magé, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, São João de Meriti e Seropédica.

Já para questões históricas e culturais a composição é menos numerosa, tendo sido adotada oficialmente até o início da década de 1990, conforme se pode constatar no Programa de Ação Integrada da Baixada Fluminense – PAI, da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Regional – SEDUR, de maio de 1990. Ela faz referência à história da conquista, ocupação e evolução social e econômica de parte da Baixada da Guanabara, ou seja, da periferia da cidade do Rio de Janeiro, constituída hoje em dia pelos atuais Municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Japeri, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Queimados e São João de Meriti (MESQUITA, 2016).

Segundo Mesquita (2016), a rede estadual do Rio de Janeiro se configura como o quarto estado da federação com maior número de matrículas no ensino médio público regular (Tabela 4). Os estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Paraná, ademais do Rio de Janeiro, são responsáveis por mais da metade das matrículas no ensino médio estadual de todo o país no ano de 2014, a saber, um percentual de 51,92%.

Tabela 4 - Comparativo do número de matrículas no Ensino Médio regular nas maiores redes estaduais em 2014

| Brasil | São Paulo | Minas Gerais | Bahia | Rio de Janeiro | Paraná |
|---|------------------|---------------------|--------------|-----------------------|---------------|
| 7.026.734 | 1.617.899 | 689.740 | 493.394 | 444.510 | 407.453 |
| Em relação ao total de matrículas do Brasil | 23,02% | 9,81% | 7,02% | 6,32% | 5,79% |
| Colocação em número de matrículas | 1º | 2º | 3º | 4º | 5º |

Fonte: MESQUITA, 2016.

Para o escopo deste trabalho, faz-se necessário saber que as demais modalidades consideradas foram o ensino médio integrado à educação profissional, que corresponde a 4,4% do total, e o ensino normal/magistério, com 1,2% deste total (INEP, 2014).

A própria Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro afirma que em 2011 foram disponibilizadas 9884 vagas para ingresso no primeiro ano do curso normal, apresentando um grande crescimento com relação a anos anteriores. Neste mesmo ano, a Secretaria de Educação do Estado informava em seu site um total de 40 mil alunos matriculados no curso normal, divididos por 96 escolas da rede de ensino e desde que foi reduzido para três anos, a carga horária vem a ser de 5200 horas-aula. Em pesquisa realizada com alunos da rede no ano de 2011, a secretaria identificou cerca de 15.405 estudantes que apontaram a modalidade normal como primeira opção de curso (RIO DE JANEIRO, 2011).

1 JUSTIFICATIVA

Ingressei na rede pública de ensino do Estado do Rio de Janeiro em 2006, quando passei a trabalhar como docente da Escola Normal no município de São João de Meriti. Ao longo desta jornada venho atuando na disciplina de Biologia e na extinta disciplina Ciências Físicas e Naturais (CFN), sempre retornando às ideias interdisciplinares de Morin (2007) e transdisciplinares de Nicolescu (1999).

Em adição, busco trabalhar as diversas linguagens das ciências, não somente as físicas, químicas e biológicas, mas também as ciências sociais, bem como a evolução destas ao longo do caminhar histórico e social do homem. Com tal abordagem, tento acrescentar mais uma visão de mundo a estes estudantes, uma visão que se entende hoje baseada nos estudos de História das Ciências e, como corroborado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais no enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade.

No âmbito da pedagogia geral, as discussões sobre as relações entre educação e sociedade se associaram a tendências progressistas, que no Brasil se organizaram em correntes importantes que influenciaram o ensino de Ciências Naturais, em paralelo à CTS, enfatizando conteúdos socialmente relevantes e processos de discussão coletiva de temas e problemas de significado e importância reais. Questionou-se tanto a abordagem quanto a organização dos conteúdos, identificando-se a necessidade de um ensino que integrasse os diferentes conteúdos, com um caráter também interdisciplinar, o que tem representado importante desafio para a didática da área (BRASIL, 1998, p. 20-21).

O Nível Médio na modalidade normal, como exposto acima, acabou configurando como formação docente mínima para o exercício do magistério na Educação Infantil (EI) e nos quatro primeiros anos do Ensino Fundamental. Dessa forma, considerando o público-alvo dos alunos da Escola Normal, comecei a me preocupar em entender como esses formandos desenvolvem suas práticas escolares quando trabalham ciências.

Esta inquietação pessoal como educador pode ser corroborada com uma das diretrizes curriculares do Ensino Médio (EM) que destaca:

A educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania (BRASIL, 1996, p. 24).

Acreditamos que uma investigação se faz pertinente, devido a ser na EI e no primeiro segmento do Ensino Fundamental (EF) que as crianças são apresentadas pela primeira vez na

educação formal às temáticas discutidas pelas ciências. A partir desse contexto, estruturei a seguinte pergunta de pesquisa: Quais as visões sobre as naturezas da ciência e da tecnologia das formandas da Escola Normal?

Partindo-se deste questionamento, elaboramos os seguintes objetivos:

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar as visões sobre a Ciência e Tecnologia o Ensino de Ciências de formandos da Escola Normal CIEP 179 – Professor Cláudio Gama, de São João de Meriti.

2.2 Objetivos específicos

1. Conhecer os significados que os futuros professores atribuem às naturezas da Ciência e tecnologia e ao Ensino de Ciências.
2. Identificar as metodologias pensadas pelos formandos para suas aulas.

3 METODOLOGIA

3.1 A pesquisa qualitativa

Segundo Almeida e Silvino (2010, p. 2), “uma pesquisa é um processo sistemático de construção do conhecimento que tem como metas principais gerar novos conhecimentos e/ou corroborar ou refutar algum conhecimento pré-existente”. Estes autores também nos dizem ser a pesquisa uma das ferramentas mais importantes que propiciam a produção e o avanço do conhecimento, assim permitindo que o homem realize suas metas e resolva seus conflitos. Esta é normalmente definida em sua dualidade de modelos, coleta e análise de dados como sendo quantitativa ou qualitativa.

Existem diversos olhares sobre a abordagem qualitativa em várias áreas, tornando-a de definição complexa. Já nas décadas de 1960 e 1970, o termo foi bastante usado para diferenciar-se da pesquisa quantitativa. Segundo Flick (2009), a pesquisa qualitativa não é mais definida por eliminação, contendo várias características específicas. Nesse sentido, a pesquisa qualitativa “usa o texto como material empírico ao invés de números, e está em sua maioria, interessada nas perspectivas dos participantes, em suas práticas do dia a dia e em seu conhecimento cotidiano em relação ao estudo” (FLICK, 2009, p. 16).

Assim, a pesquisa qualitativa pode vir a ser um campo interdisciplinar, atravessando as Ciências Sociais e as Ciências Físicas. A pesquisa qualitativa acaba por exigir, daqueles que a praticam, que sejam sensíveis ao valor de um enfoque com múltiplos métodos. Pode estar comprometida com uma perspectiva mais naturalista e uma compreensão interpretativa da experiência humana e, por tal, sendo inerentemente política, atuando por meio de múltiplas posições éticas. Observa-se então, uma gama ampla de conceitos que fazem referência a várias correntes epistemológicas e teóricas. Flick (2009) apresenta o seguinte conceito para a pesquisa qualitativa:

A pesquisa qualitativa é uma atividade situada que posiciona o observador no mundo. Ela consiste em um conjunto de práticas interpretativas e materiais que tornam o mundo visível. Essas práticas transformam o mundo, fazendo uma série de representações, incluindo notas de campo, entrevistas, conversas, fotografias, gravações e anotações pessoais. Nesse nível, a pesquisa qualitativa envolve uma postura interpretativa e naturalística diante do mundo. Isso significa que os pesquisadores desse campo estudam as coisas em seus contextos naturais, tentando entender ou interpretar os fenômenos em termos dos sentidos que as pessoas lhes atribuem (FLICK, 2009, p. 129).

Günther (2006) nos diz que a pesquisa qualitativa leva em consideração cada problema do objeto de pesquisa, e, com tal preocupação, acaba por não privilegiar uma utilização padronizada de instrumentos e procedimentos. Cria-se, dessa maneira, a necessidade de escolher os instrumentos e procedimentos os mais específicos possível. Isso viabiliza que, numa pesquisa qualitativa, seja possível utilizar procedimentos quantitativos e qualitativos, desde que bem elencados e que supram as necessidades da investigação.

A pesquisa qualitativa tem por objetivo a possibilidade de vislumbrar o objeto de pesquisa de vários modos, e o que permite que isso aconteça são as técnicas de coleta propostas. Os métodos utilizados em pesquisas qualitativas vêm-se somar ao trabalho de pesquisa e contribuem para uma coleta de dados mais ampla, que permite apreender a complexidade dos fenômenos estudados em sua manifestação natural.

Mendonça e Correia (2008) descrevem de forma simples e direta algumas das técnicas de coleta de dados que a pesquisa qualitativa se utiliza, denominadas entrevistas – classificação que engloba a metodologia de grupo focal, adotada para este trabalho - questionários, observação e observação indireta.

A entrevista pode ser definida comumente como um processo de interação social entre duas pessoas – ou grupos de pessoas, como a metodologia de grupo focal – na qual uma delas, o entrevistador, tem por objetivo a obtenção de informações por parte do outro, o entrevistado. Já o questionário é um instrumento que reúne uma série de perguntas, que podem ser abertas ou fechadas, destinadas aos sujeitos de pesquisa. Sua função é coletar dados e informações de um único indivíduo ou de grupos sobre um determinado fato, situação ou fenômeno.

Já a observação pode vir a ser direta ou indireta. O primeiro caso tem por função coletar informações, por via observacional com caráter formal ou informalmente, de um indivíduo ou grupos sobre um determinado fato ou situação em um determinado ambiente. Enquanto que na observação indireta, o pesquisador pode obter seus dados para análise por meio de fotografias, filmes ou vídeos.

Ainda fazendo uso do que dizem Mendonça e Correia (2008), a pesquisa qualitativa ocupa atualmente no âmbito acadêmico um lugar privilegiado, pois oferece possibilidades de estudar e compreender de forma mais integrada situações que envolvem seres humanos no seu contexto, em suas relações sociais.

3.2 Grupo Focal

Com origem na Grã-Bretanha, o grupo focal é uma técnica de entrevista grupal, introduzida nos meios de pesquisa em fins da década de 1940. Desde então, vem sendo utilizada como arcabouço de pesquisas sociais, principalmente aquelas que trabalham com avaliação de programas, regulamentação pública, marketing, propaganda e comunicação (STEWART; SHAMDASANI, 1990). Uma caracterização proposta para os grupos focais foi dita por Habermas em 1992, comparando-os à esfera pública ideal; um debate aberto e acessível a todos, pois os assuntos a serem questionados são de interesse comum do público escolhido; diferenças de status entre os participantes não são levadas em consideração, sendo o debate fundamentado em uma discussão racional (BAUER; GASKELL, 2002). Já para Patton (1990), o grupo focal possui características de uma entrevista composta por um pequeno grupo de pessoas que discutem um tema proposto.

Ainda na década de 1990, Morgan (1996) disserta sobre a terminologia “grupo” referenciando-a ao conjunto de participantes, às reuniões semiestruturadas, à existência de um ambiente informal e à presença de um moderador que objetiva coordenar as discussões e as atividades. O termo “focal” faz alusão à proposta de coleta de informações acerca de um assunto em específico. Melo e Araújo (2010) enfatizaram que o trabalho com grupos focais não se caracteriza como uma entrevista coletiva, mas como uma proposta de permuta efetiva entre os participantes, tendo um moderador a fim de cobrir uma máxima variedade de tópicos relevantes sobre o assunto com informações necessárias e básicas, promovendo uma discussão produtiva entre os participantes.

Inúmeras justificativas para a escolha da metodologia de grupos focais podem ser feitas. Flick (2004) expõe fatores como economia e tempo, gerados com a entrevista de um grupo de pessoas ao mesmo tempo em detrimento de entrevistas singulares. Não menos importante são os elementos das dinâmicas de grupo e das discussões entre os participantes, geradas e realçadas nas discussões em grupo. Ele também aponta outro motivo para expressar sua preferência ao uso de grupos focais, em detrimento de métodos convencionais de entrevista, que considera com ceticismo e versa sobre a artificialidade de entrevistas singulares, uma vez que o entrevistado é apartado de relações cotidianas durante a entrevista.

Contrastando com a situação de narração em forma de monólogo, produzida na entrevista narrativa e, através dessa ampliação do escopo de coleta de dados, tenta-se contextualizar ainda mais os dados coletados e criar uma situação interativa mais próxima da

vida cotidiana do que permite o encontro exclusivo do entrevistador com o entrevistado (FLICK, 2004).

Quanto ao uso da metodologia de grupo focal, parece haver uma expansão para além da área de marketing. Flick (2004) acredita que a referida técnica tem experimentado um renascimento no campo das ciências sociais, inserindo-se através da política e de forma gradativa pelos diversos segmentos da pesquisa social (CRUZ NETO; MOREIRA; SUCENA, 2002), e também na área de saúde, a partir da segunda metade dos anos 1980 (GONDIM, 2003). Neste aspecto, Iervolino e Pelicioni (2001) destacam que o grupo focal é tido como uma metodologia qualitativa comumente usada para ações diagnósticas e levantamentos de problemas, no planejamento de ações educativas, promoção em saúde e meio ambiente e para a revisão do processo de ensino e de aprendizagem.

Na área de educação em ciências, o uso da metodologia de grupo focal vem ganhando espaço como alternativa metodológica na coleta de dados para pesquisa em educação, pois, tal como relatam Barros *et al*, (2013), a metodologia é especialmente indicada para pesquisas onde a interação entre os participantes possui fundamental importância, como pesquisas que intenciam estudar os argumentos das pessoas em relação a questões sociocientíficas, tais como o uso de agrotóxicos ou pesquisas com organismos geneticamente modificados. Para estes autores, a importância da metodologia de grupo focal reside na discussão que ocorre neste, podendo ser comparada às discussões reais em contextos de sala de aula.

Para a seleção e organização do grupo focal é imprescindível ter claro os critérios de inclusão dos sujeitos na pesquisa, pois é uma formação intencional, logo é necessário que exista pelo menos um ponto de semelhança entre os participantes (GATTI, 2005).

De acordo com Nogueira-Martins e Bogus (2004), para a operacionalização do grupo focal este deve ser composto por no mínimo seis e no máximo entre doze e quinze pessoas, com tempo médio de noventa minutos, pois como afirma Gatti (2005), grupos maiores limitam a participação, as oportunidades de trocas de ideias e elaborações, o aprofundamento no tema e nos registros dos dados.

Nogueira-Martins e Bogus (2004) e Gatti (2005) dissertam que cada reunião grupal deve ter em média noventa minutos e chamam atenção para que não se ultrapasse três horas. A fim de que a coleta de dados seja funcional, faz-se necessário, além de evitar o cansaço dos participantes, a manutenção constante do foco do problema, papel do moderador; a coleta deve conter informações suficientes para uma boa análise.

O sucesso da coleta de dados dependerá muito do moderador do grupo, este deve oferecer informações que deixem os participantes à vontade, informando-os o que deles se

espera, qual será a rotina da reunião e a duração do encontro. Devem ser explicados os objetivos do encontro, a forma de registro, a anuência dos participantes, a garantia de sigilo dos registros e dos nomes. É imprescindível deixar claro que todas as informações interessam e que não há certo ou errado nas opiniões emitidas, pois a discussão é totalmente aberta em torno do tema proposto e qualquer tipo de reflexão e contribuição é importante para a pesquisa (GATTI, 2005).

Neste trabalho, a fim de estreitar o laço com a metodologia a ser usada, promovemos um grupo focal de teste. O público escolhido foi o de 14 graduandos da disciplina de Zoologia III, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores (FFP) do município de São Gonçalo, no Estado do Rio de Janeiro, realizado no dia 17 de setembro de 2015 e teve duração total de 1 hora e 50 minutos.

3.3 Análise de conteúdo

Para Minayo (2007) a análise de conteúdo de Bardin, escrita em 1977, é a forma que melhor atende à investigação qualitativa, uma vez que a noção de tema se refere a uma afirmação a respeito de determinado assunto. Segundo Bardin (2009), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de investigação que, por meio de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo das comunicações, tem por finalidade a interpretação destas mesmas. Assim, a análise de conteúdo consiste em descobrir núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objetivo analítico. A análise em questão divide-se em três etapas: 1- pré-análise; 2- exploração do material e 3- tratamento dos resultados, inferência e interpretação (BARDIN, 2009; MINAYO, 2007).

A pré-análise é a fase de organização e tem por objetivo operacionalizar, sistematizar e categorizar as ideias iniciais de maneira a conduzir a um esquema, o mais preciso possível, de desenvolvimento da pesquisa. Retomam-se as hipóteses e os objetivos iniciais da pesquisa, reformulando-os frente ao material coletado e na elaboração de indicadores, categorias que orientem a interpretação final. Para esta fase, são esperadas três tarefas: a leitura flutuante, constituição do corpus e reformulação de hipóteses e objetivos para que, só então, se proceda à exploração do material, que vem a ser uma análise sistemática dos dados obtidos em função das categorias formadas anteriormente (BARDIN, 2009; MINAYO, 2007).

Para a terceira e última fase ocorrem o tratamento dos resultados, inferência e a interpretação. Os resultados brutos, as categorias que serão utilizadas como unidades de análise, podem ser submetidas a operações estatísticas simples ou complexas dependendo do caso, de maneira que permitam ressaltar as informações obtidas – ressaltamos que esta análise quantitativa não foi realizada neste trabalho. Após isto, são feitas inferências e as interpretações previstas no quadro teórico ou sugerindo outras possibilidades teóricas devido à escuta. Estes conteúdos latentes cheios de significados que organizam e estruturam o modo de vida das pessoas e suas relações com os objetos poderão ser categorizadas por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 2009; MINAYO, 2007).

Sendo assim, reflexões de caráter metodológico acerca de instrumentos e forma de análise de dados fazem-se necessárias na busca de uma melhor construção epistêmica. Fazer pesquisa qualitativa não se restringe a organizar, simplistamente, citações literais unidas às falas de sujeitos que responderam a questionários nem sempre bem elaborados. Deve sim, buscar no fenômeno investigado os significados para aquela pessoa ou grupo, as representações psíquicas e sociais e os constructos simbólicos das mesmas.

3.4 Análise de conteúdo e grupos focais

A utilização do grupo focal e da análise de conteúdo como estratégia metodológica qualitativa pode contribuir muito para os estudos sobre as concepções de professores acerca da natureza da ciência e da tecnologia, pois devido à heterogeneidade do tema, o pesquisador necessita de um vasto e sólido arcabouço teórico de espectro interdisciplinar para discussão destes dados.

A associação da metodologia de grupo focal para coleta de dados e da metodologia de análise de conteúdo para tratar os dados obtidos pode prover maciçamente uma pesquisa, uma vez que, em sua essência, o grupo focal irá coletar dados acerca de um aspecto que se pretende conhecer, uma concepção, uma apreciação de algo – um produto, um livro, ou mesmo uma aula. É nesse aspecto que Gondim (2003), Silva e Assis (2010) sinalizam que a união do grupo focal com a metodologia de análise de conteúdo pode vir a trazer bons frutos à pesquisa.

3.5 Realização do Grupo Focal

O grupo focal foi realizado no dia 3 de setembro de 2016, no CIEP 179 – Professor Cláudio Gama em São João de Meriti, estado do Rio de Janeiro com alunos formandos das turmas 3002, 3003, 3004 e 3006, totalizando 18 alunos, todos do sexo feminino com faixa etária caracterizada entre os 18 e 22 anos.

Originalmente, este trabalho seria realizado com egressos desta mesma escola. Entretanto, o ano de 2016 apresentou-se bastante conturbado devido a greves municipais, afetando de formas diversas alguns dos egressos; à greve na rede estadual e as férias remanejadas pelas Olimpíadas, bem como a restrição de um local físico para a realização do grupo focal, o que impossibilitou o contato e agendamento com alguns dos ex-alunos.

Diante de tais problemas, optamos por realizar o grupo focal com alunos formandos dos terceiros anos da mesma escola. Para tal, foi aproveitado um sábado letivo de reposição de greve das professoras Monique Simões e Lívia Porto, em que se pudesse reunir alunos das turmas já citadas, excluindo-se as turmas 3001 e 3005 por não fazerem parte da grade de horário desta reposição e, portanto, não estarem presentes no respectivo sábado letivo.

Uma vez reunido com os alunos, dispusemos as cadeiras da sala em formato de “U” e preparamos o equipamento de gravação: uma câmera Olympus de vídeo e áudio munida de uma lente grande angular 24mm posicionada para filmar o ambiente sem que necessitasse de manipulação constante. O encontro teve duração de aproximadamente 2 horas.

Após a realização do grupo focal com os formandos, passamos então para a transcrição das falas, a fim de que fosse possível proceder com a análise. A transcrição foi realizada de forma amadora e não profissional, isto é, feita pelo próprio pesquisador, objetivando gerar maior intimidade com as falas dos licenciandos e, ao fim desta etapa, iniciamos a organização dos dados obtidos.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 É importante ensinar ciências?

Quando perguntadas sobre a importância de se ensinar ciências, as respostas acabaram por percorrer ideias não muito variadas de uma concepção de ser a ciência indistinguível do dia a dia, ou seja, presente na sociedade e na vida cotidiana.

Para estas estudantes, ensinar ciências perpassa por compreender o entorno, as relações de interdependência entre ser vivo e seu meio, bem como a compreensão do próprio educando. No entanto, a apreciação dos alunos entrevistados com relação aos aprendizados sobre ciência restringiu-se, nessa pergunta, a questões pertinentes a educação ambiental.

Acreditamos que, por se tratar de um curso de formação de professores para atuar na educação infantil, este foco na educação ambiental esteja relacionado ao Decreto 4.281/02 (BRASIL, 2002), que rege a obrigatoriedade de educação ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino, incluindo a educação infantil, foco do curso normal.

A Lei ainda identifica a Educação Ambiental como um processo, ou seja, uma vez iniciado prossegue indefinidamente por toda a vida, aprimorando-se e incorporando novos significados sociais e científicos. Devido ao próprio dinamismo da sociedade, o despertar para a questão ambiental no processo educativo deve começar desde a infância. A determinação para que a Educação Ambiental seja integrada, contínua e permanente implica o início do seu desenvolvimento na educação infantil sem futura interrupção (BRASIL, 2002).

- **Ciência no dia a dia.**

Orador L: Saber sobre o mundo.

Orador E: O ambiente.

Orador G: Higiene, essas coisas.

Orador D: Algumas questões básicas começam no ensino fundamental, quando a criança aprende coisas como o ciclo da água.

Orador E: Sobre os animais, os seres vivos em geral.

Orador H: É importante a criança aprender sobre o meio em que ela vive, e não só nos livros, no mundo a gente vive dentro da ciência de fato. Ao redor das coisas que a gente tem, contato com as pessoas, contato com os animais, com água, com tudo.

Orador E: E saber também sobre a importância da água, do oxigênio, do ambiente.

Orador H: A criança está aprendendo sobre a sua identidade, então ela está aprendendo o que tem ao redor dela. Isso é importante, ela saber o que tem ao redor para ela começar a captar as coisas, entender que não é só uma árvore, não é só um ser vivo, faz parte do ambiente. Ou um objeto, um carro não é só um objeto que está passando, tem muito mais pra entender, são coisas diversas que ela precisa aprender. E a ciência, claro que não só ela, ajuda a entender os seres vivos e os objetos que usamos.

Orador G: Ela tem que saber que o ar que ela respira vem das árvores, do mar, dos lagos, saber o que é o ambiente, as coisas ao redor dela.

4.2 Que ciência se pode ensinar?

Ao serem perguntadas sobre que ciência se pode ensinar, queremos compreender como estas alunas veem a ciência em sala de aula, de como um simples conteúdo ou como uma cultura estabelecida soma-se no autoconhecimento da criança. Obtivemos respostas que focavam no conhecimento do próprio corpo, suas funções fisiológicas e até mesmo mentais, e também respostas que remetiam a ser a ciência algo intrínseco e indissociável do ser humano, devendo esta ser aproximada da criança, foco do curso normal.

Comprendemos ainda que as alunas entendem que existem várias ciências e fazem distinção entre ciências sociais, ciências políticas e, chamada por elas de “ciências científicas”, como a física, química e biologia.

- **Autoconhecimento.**

Orador H: Eu acho que a primeira coisa que a ciência pode ensinar é a questão do corpo humano, acho que o início é isso. A criança aprende, tipo assim, não só a criança, mas nós como seres humanos tentamos entender a questão do nosso corpo. As vezes a gente fica impressionado "como é que a gente consegue fazer isso ou como que o cérebro indica e a gente faz tal coisa", pensar, raciocinar, lembrar. Então eu acho que a primeira coisa, na minha opinião, é o corpo humano.

Orador G: Os sentidos, a gente só compreende o mundo a volta com os sentidos.

Orador H: É, mas não só os sentidos, a questão total, tem o cérebro e tal, como ele interpreta tudo, como interpreta o mundo.

Orador H: É aonde que eu acho que entra o fato do corpo humano, você ter contato com outra pessoa que apresenta o mesmo pensamento que você ou que não, ensinar que a outra pessoa tem direito a ter opinião diferente, de falar outra coisa. Olhando para a parte política é o convívio da criança e até mesmo o fato de a gente ver a questão da água, de como orientar a criança a prevenir as doenças, essas coisas. A parte política está nisso.

- **Várias ciências.**

Orador J: Que ciências pode ensinar... É que ciências são várias também, a ciência da sociedade, ciências sociais, ciências científicas tipo a biologia a física, ciências políticas, são várias também, acho que até a história e a filosofia.

Orador K: Isso começa meio que discretamente, até mesmo na creche porque quando a professora coloca um cartaz para os alunos sobre por exemplo, pedir licença, está ensinando o aluno a viver socialmente, licença, obrigado, enfim... Está ensinando ali, mesmo de forma discreta o aluno viver socialmente, a respeitar o outro, a ter ética. Essas coisas assim.

4.3 Ensinar ciências pode ajudar a formar um cidadão?

A afirmação de que a ciência poderia reduzir o preconceito foi corroborada pelos participantes do grupo focal. No entanto, a maioria das falas parece ter relação com questões básicas de educação ambiental.

- **Ciência como desmistificadora de preconceitos.**

Orador D: Acho que, por exemplo né, com o preconceito. Se tem um amiguinho que sofre com, ahn... Um aluno de cadeira de rodas, entendeu, tem essa conscientização de respeitar. De saber que ele é um pouco diferente, que tem outras necessidades, entendeu.

- **Ciência permite melhor compreensão do ambiente.**

Orador G: E também a parte de cuidar do meio ambiente, não jogar lixo no chão, ensinar que não se pode fazer isso, essas coisas... Então, eu acho que a criança tem que aprender desde pequenininha mesmo é como cuidar do meio ambiente, não só floresta, mas principalmente onde ela vive, porque é tudo, é o lugar que a gente vive né.

Orador H: A questão que ela falou do lixo, eu acho que é onde entra a parte dos deveres do cidadão porque os cidadãos tem os seus deveres e, até mesmo de cuidar o ambiente em que ele vive. Essa questão dela ter falado sobre o lixo, acho que entra essa parte onde o cidadão tem o seu dever, de cuidar daquilo que ele e os outros vão necessitar.

4.4 Ensinar ciências pode mudar o cidadão?

As alunas pareceram acreditar que o aprendizado acerca das ciências pode vir a exercer alguma influência nas ações dos cidadãos. Percebemos também que questões ambientais estavam frequentemente presentes nas falas das alunas nesta pergunta. Para elas, ao se ensinar a criança alguns conceitos de educação ambiental, estes podem não só ser propagados a parentes e familiares do convívio da criança, como também perdurar nas suas ações quando adulta.

- **Levar para dentro de casa.**

Turma: Sim.

Orador G: Com certeza.

Orador D: Eu acho que sim.

Orador D: Muitas vezes a educação que as crianças recebem em casa, não é uma educação para ensinar ciência sustentável, a não gastar muita água, essas coisas assim, que dentro da sala de aula, é o nosso dever. Como professor, eu acredito que é ensinar essas noções de não gastar muita água, de se alimentar bem, evitar gastar tanto materiais, de cuidar do ambiente em volta, das plantas, esses tipos de coisa.

Orador B: Ensinar conscientizando, por que não pode gastar muita água? Não deixar a torneira aberta quando está escovando os dentes? Por que tem que se alimentar bem? Coisa que em casa a mãe só diz não deixa a bica aberta, não explica o por que não pode.

Orador D: E isso já vai mudando a cabeça da criança a ponto de ela começar a pensar assim "não, a tia da escola falou que eu não posso deixar a bica aberta, vamos fechar. Não pode demorar muito no banho", isso vai mudando e ela vai levando todos esses ensinamentos durante a vida dela toda.

Orador K: Por exemplo a Mariane falou que a criança vai levando para a vida dela, não só para a vida dela porque, por exemplo, se tiver uma família desorganizada e, uma família que não está nem aí para nada. Então ela já tendo esse hábito na escola, ela pode levar esse hábito para a casa e mudar o conceito dos pais ou da família.

Orador L: Até na questão da higiene né.

Orador K: Eu era um ser humano que não ligava para o meio ambiente. Agora não, minha mochila é um porta lixo.

Orador G: É a questão que eu ia falar. Realmente a ciências que a gente pode aprender porque vai ser uma coisa que eu acho que muda o ser humano sim, porque vem até a questão do cuidar, por exemplo da saúde, a gente aprende a escovar os dentes depois de cada refeição, a gente aprende essas coisas na escola. Que a gente tem que lavar as mãos antes de comer, que temos que ter a alimentação balanceada, tem que comer legumes, essas coisas. A gente aprende na matéria de ciências, na escola. Muitas das coisas que a gente aprende, a gente vai levando para a vida toda. Não jogar lixo na rua, a cuida, a saber respeitar o coleguinha. A gente vai aprendendo muito dessas coisas na escola e, a gente acha que são coisas simples ou que não dá muito valor, mas é o conceito que a gente vai tendo quando a gente se torna um adulto e, são coisas que a gente aprendeu na matéria de ciências na escola.

Orador M: É a questão da conscientização. A pessoa vai saber o porquê, vai pesquisar, vai perceber que aquilo ali não é uma coisa boa a se fazer e, vai se conscientizar de que é uma que ele precisa cuidar, que ele precisa saber que aquilo não é bom para o meio ambiente ou para a vida dele, vai se conscientizar e vai procurar mudar.

4.5 Quais estratégias podem ser usadas para ensinar ciências?

No tocante às estratégias usadas para ensinar ciências, foi unânime entre as participantes que uma aproximação da ciência com o dia a dia do aluno é fundamental.

- **Aproximação da realidade do aluno.**

Orador N: Trazendo o aluno para a realidade para que consiga aprender de uma forma mais significativa, com coisas que ela vê.

Orador H: Através dos projetos que as escolas têm, no caso de ciências, feira de ciências, essas coisas, acho que através dos projetos escolares, não só escolares, mas também projetos mais sociais, pra criança ver em volta dela.

Orador J: Tipo assim, o que adianta falar de uma coisa para a criança que ela nunca viu, como ela vai entender o que é uma praia sem a criança nunca ter ido numa praia vamos supor assim... Coisas assim que são para ter aprendizagens porque tantas coisas que a gente vive falando só que nunca tocou, nunca viu. Acho que isso faz a diferença também, precisa ter esse lado, ele ter esse contato.

Orador D: Eu tive uma aula, que nunca esqueço até hoje. Eu tive que fazer um terrario, a professora de ciências explicou como que tinha que fazer, tinha que colocar uma planta pequena, deixar o vidro fechado... Eu nunca esqueci aquilo, ela passou aquele terrario, todo mundo fez e ali a gente entendeu um pouco melhor o ciclo da água. A água que está dentro vai evaporar, vai subir, depois vai descer e vai voltar completando o ciclo. É uma maneira que a criança também vai ter de aprender aquilo observando também diariamente aquele terrario como que está.

Orador L: É igual fazer uma aula diferente, sair da sala de aula sabe. Se no pátio tiver uma árvore bem grande levar as crianças, apresentar a aula ao redor da árvore, explicar os benefícios.

Orador E: Saindo do teórico para o prático.

Orador N: O bom que desperta a curiosidade deles se tiver isso, como o projeto na escola do irmão dela, como o terrario e, esse diferente marca a vida da criança.

Orador K: Assim, eu acho que não só para a crianças, mas como pra gente também fica mais fácil você aprender, ler e entender, porque não é só gravar, tem que aprender,

entender e ficar com aquilo para você. É mais fácil a criança ou o adolescente, aprender aquilo, entender o porquê daquilo se for além de uma folha ou no quadro, tipo toma lá da cá.

4.6 Como é o trabalho, a atividade da ciência?

As alunas percebem a ciência como uma resposta à curiosidade do homem, uma criação da cultura humana que pretende saciar sua curiosidade sobre o que o cerca. A reboque, a ciência tende a buscar provas que expliquem os fenômenos observados pelo homem, ampliando sua compreensão do mundo.

Para elas, a ciência está tão intrinsecamente ligada ao desenvolvimento dos seres humanos que a possibilidade de sua inexistência inviabilizaria práticas básicas que permitiram a espécie humana sobreviver, como a agricultura. Percebe-se então, que tomam a ciência como parte integrante da cultura humana e, como tal, possui influências na forma como o homem vê e se apropria do mundo.

- **Ciência como cultura**

Orador E: Eu acho que a ciência muda o interesse da pessoa. Eu acho que depende do interesse da pessoa por uma coisa, quando você gosta daquilo, você tem o interesse de ficar procurando mais, mais e mais, para você saber aquilo mesmo.

Orador D: Desperta a dúvida da pessoa sempre querer saber o porquê das coisas.

Orador E: Está ligada a curiosidade.

Turma: Isso.

Orador H: Trabalha muito com o início, o por que aquilo começou.

Orador E: Isso.

Orador H: Então começa muito com o início. Por que a planta nasce da Terra? Por que a gente com o feijão a gente pode plantar? Trabalha muito com o início para a gente entender como é que começa, como funciona o ciclo das coisas.

- **Ciência busca por provas.**

Orador K: Provas né, provam porque aquilo.

Orador K: É, a busca por provas. Por exemplo, a Isabeli falou agora do cérebro, como surgiu o corpo humano, como aconteceu. E ela expõe fatos, não é só uma coisa que a gente acha. Tipo a Filosofia, é mais ou menos aquele negócio de você imaginar, é mais aquela coisa lúdica. A ciência não, ela já comprova, tem fatos.

Orador H: Acho que assim, a ciência busca uma maneira da gente poder entender como surgiu aquilo entendeu, um ser vivo, um fenômeno. Eles, os cientistas né, abrem um estudo por que a gente tem curiosidade, tem dúvida e quer saber, procuram provar uma ideia.

Orador H: É, para que a gente possa compreender, entendeu. Porque eu acho que se não fosse através da ciência, a gente não ia saber como são as plantas, os animais, como é o universo. Acho que a gente não ia nem saber como comer, tipo agricultura, sem ciência não teria.

4.7 A ciência é feita por quem?

A figura do cientista como detentor da ciência não configurou grande importância nesta pergunta. Para elas, quem faz a ciência é o homem como espécie e vemos novamente as ideias de curiosidade e de criação humanas atreladas à ciência. Algumas falas das alunas demonstraram o olhar que possuem sobre si próprias, pois já que a ciência é uma criação humana, é pertencente a toda uma cultura da qual elas pensam se apropriar.

Ao considerarmos a afirmação de Thomas Kuhn em seu livro “A estrutura das revoluções científicas”, podemos perceber que seguimos um paradigma estabelecido pela ciência, fazendo então parte da mesma; para Kuhn, “paradigmas são as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornece problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência”. (KUHN, 2013, p.53).

- **Curiosidade humana**

Orador D: Porque alguém sempre quer saber o porquê daquilo, pesquisar, fazer experiências, o porquê disso, o por que daquilo, como aquilo funciona, o ser humano tem curiosidades, e fez a ciência pra pesquisar, entender e matar a curiosidade.

Orador E: Os seres humanos que descobrem essas coisas, descobre os fatos lá essas coisas da ciência.

Orador G: Então, nós mesmos temos essa curiosidade, quando pesquisamos também acabamos fazendo ciência.

Orador G: Eu acho, igual ela falou que a ciência foi criada por homens eu acho que a ciência foi feita por pessoas por curiosidade então, todo mundo compreenderia por ser um fato de ser uma coisa curiosa, foi criada para responder as curiosidades. Alguém discordaria se a ciência foi feita no caso de curiosidade?

Orador J: Acho que começou quando alguém que queria saber o porquê das coisas, sei lá, olhou pro céu ou pro fogo, tipo aquele filme, e quis saber o porquê de tudo. Daí passou essa curiosidade pra outro e foi passando.

- **Ciência como produção humana**

Orador J: A ciência é feita pelo homem, porque a ciência no caso quem estuda as coisas. Eu acredito que Deus criou a natureza e o mundo. Os seres humanos tiveram a necessidade de querer pesquisar para saber. Como funciona o corpo? Essas coisas... ai no caso foi criada a ciência, o homem criou para explicar o que ele vê.

Orador E: A ciência é uma invenção humana, é uma forma que nós encontramos de entender, de conhecer algo que está aqui.

Orador C: Acho que de vez em quando a gente pensa na natureza, fica uma coisa sem saber, meio subjetiva. A natureza nos criou, mas nós temos que entender mais, porque teve também os dinossauros, por que nós estamos aqui e eles não, entendeu? Então, acho que o sentido da ciência somos nós mesmos.

Orador G: Eu acho que as pessoas, o homem é que faz a ciência, ela estuda a natureza, a criação, o Deus fez, mas a ciência, o que estuda as coisas, é feita pelo homem, entendeu?

- **Ciência para explicar o mundo**

Orador F: Como ela disse, a ciência foi criada, não acho que sempre existiu, ela foi criada por nós mesmos ou por Deus. Deus criou o mundo e a ciência foi criada por nós para entender o que Deus criou. Então, como a gente não sabe o início real, se foi Deus, se foi outra coisa, tipo Big Bang, então a ciência foi criada para explicar isso.

Orador G: As opiniões são diferentes, a gente está falando sobre a ciência, né, ela cita uma coisa, ela cita outra, é isso que é a ciência também, né, mas nós precisamos respeitar a opinião do outro para poder debater.

Orador J: Nós não conseguimos responder todas dúvidas, porque não sabemos como tudo isso aconteceu desde a criação, ela não consegue explicar muito bem.

Orador F: Mas antes de você estudar a ciência a ciência já existia, já estava ali, tá entendendo, nós só descobrimos. Tipo, as coisas já estavam aqui, não o que é feito pelo homem, mas o que já estava aqui, os seres vivos e tal, isso já estava aqui, a ciência estuda tudo isso, então.

4.8 Como o cientista consegue dinheiro para financiamento de seu trabalho?

As alunas entrevistadas compreendem a pesquisa como sendo atrelada a instituições de ensino superior e instâncias governamentais. Porém, o que mais chama a atenção nas respostas a essa pergunta é a presença de intencionalidade. Para elas, o cientista é possuidor de valores anteriores à sua pesquisa e, devido a isto, também é possuidor de intencionalidade.

Outro ponto que nos chamou a atenção com esta pergunta é a negação da neutralidade. No discurso apresentado pelas alunas, a ciência, o cientista e sua pesquisa estão submetidos às regras do mercado, onde uma pesquisa somente será financiada e levada a diante caso corresponda aos interesses da empresa financiadora.

Segundo Dagnino (2007), a visão da ciência e tecnologia galgada tanto na neutralidade, quanto no determinismo, é ideologicamente construída em um processo que se iniciou com o surgimento do modelo capitalista. Esta visão, uma vez incorporada ao “senso comum” da sociedade, torna difícil qualquer alteração da ligação da esfera pública das universidades e institutos de pesquisa com interesses contrários aos das elites dominantes sem que um profundo debate se realize no âmbito social.

Mckavanagh e Maher (1982, *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002) nos falam que pressões públicas e privadas de diversos setores da sociedade podem influenciar em decisões sobre a direção em que os problemas serão resolvidos. À exemplo dos efeitos e interações entre os componentes da tríade CTS, a Tabela 5 a seguir nos presta alguns esclarecimentos:

Tabela 5 - Aspectos da abordagem de CTS.

| Aspectos de CTS | Esclarecimentos |
|---|---|
| 1. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia | A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas. |
| 2. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade | A tecnologia disponível a um grupo humano influencia sobremaneira o estilo de vida desse grupo. |
| 3. Efeito da Sociedade sobre a Ciência | Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica. |
| 4. Efeito da Ciência sobre a Sociedade | O desenvolvimento de teorias científicas podem influenciar a maneira como as pessoas pensam sobre si próprias e sobre problemas e soluções. |
| 5. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia | Pressões públicas e privadas podem influenciar a direção em que os problemas são resolvidos e, em consequência, promover mudanças tecnológicas. |
| 6. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência | A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos. |

Fonte: Mckavanagh e Maher (1982, *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 12).

- **Setor público como financiador da atividade científica**

Orador G: Das faculdades, do governo. Acho que é lá que se faz as pesquisas.

- **Intencionalidade na ciência**

Orador C: Como ele ganha dinheiro? Acho que igual o cara que fica criou o Facebook. O cientista cria alguma coisa e vai ganhar dinheiro com aquilo, um telefone novo, uma internet mais rápida. Eu não estou falando que é isso, eu estou dando um exemplo. Tem o cientista que vai criar uma tecnologia e vai ganhar com isso. Mas também tem o que quer criar outras coisas, as pessoas criam coisas, no caso referente ao meio ambiente e ciências, até mesmo que não tenha interesse em dinheiro, mas cria um equipamento pro meio ambiente, elas criam aquele equipamento para poder salvar a natureza.

Orador G: Mas pode ser pra ganhar dinheiro também.

Orador K: Por exemplo, eu sou um cientista, aí eu estou achando que aquele negócio vai me dar dinheiro, então eu vou começar a pesquisar aquilo, vou comprar uns equipamentos, vou chamar um colega que vai complementar a minha área de estudo, então a gente vai pesquisar vai apresentar essa teoria para alguém e esse alguém também vai se interessar, por exemplo, uma empresa uma grande empresa e vão apresentar aquilo e a empresa vai se interessar e aquela empresa vai financiar, ou comprar. Eu não tinha alguns equipamentos, ou usei os da faculdade, então com esse financiamento feito por outras

empresas, eu já vou conseguir me aprofundar naquilo e aquela minha pesquisa tinha alguma coisa. Mas nem sempre o cientista vai estar interessado em ajudar a sociedade, as vezes ele vai querer dinheiro, as vezes não.

Achamos ainda bastante pertinente ressaltar falas onde o discurso das oradoras nos demonstra como estas compreendem a transição da pesquisa pública para a privada, bem como se processam, por vezes, a dinâmica dos gastos de dinheiro público e privado.

- **Relação com o setor privado**

Orador G: O governo pode ajudar também, tipo a faculdade pública, o dinheiro é do governo, é dinheiro público, é dinheiro nosso né. E o cara que pesquisou na faculdade pública, que usou o equipamento de lá e tal. O problema é que depois ele vende a pesquisa né, como se fosse dele.

Orador O: Espera aí, o governo pode ajudar o cientista na pesquisa?

Orador K: Eu acho que sim. Sei lá, mas imagina uma empresa gastando muito dinheiro pra uma pesquisa que não dá em nada. Ela não vai querer dar dinheiro assim. Ele faz primeiro, e depois que der certo ele recebe dinheiro das empresas. Acho que é assim. Porque se eu não chegar com uma coisa, sei lá, mais concreta, mas eu chego a falar, “eu sou cientista e estou à procura da cura do câncer”, não vai ser assim, né, no caso eu teria que pesquisar para levar alguma coisa.

Pudemos constatar ainda, na fala de uma das oradoras, uma certa crença no método científico como método de elaboração de pesquisas, acordando com o que Chalmers classifica como indutivismo ingênuo.

- **Crença no método**

Orador D: É, eu acho que no caso tudo começa com um projeto, antes de você ir para a pesquisa, antes de você se mover eu acho que você tem que ter aquele projeto, aquele planejamento para ai sim você começar. Tipo, a gente estudou isso em filosofia né, o método que o cientista usa e tal, porque você vai planejar no caso a sua pesquisa você vai pesquisar o que eu vou precisar, o que vou precisar para começar a montar aquele projeto para acrescentar aquele projeto no caso.

A negação da neutralidade, a partir de questionamentos sobre a descrença na grande indústria farmacêutica também foi um tema debatido pelas alunas. Ficou evidente em suas

falas a crença de que a indústria não investe na cura, mas sim na manutenção da doença, vindo com isso a lucrar de forma contínua com medicamentos que não erradicam a doença, mas sim que a mantêm latente, permanecendo o doente / consumidor um eterno escravo do produto vendido pela indústria.

Para Silva (2012):

As demandas do mercado unem ciência e tecnologia de tal modo que equipes multidisciplinares trabalham em projetos desde a origem, baseada na ciência dita “pura”, até a concepção, desenvolvimento, produção e disponibilização dos mais diversos artefatos tecnológicos. Em muitas situações, este processo segue sem questionamentos, uma vez que muitos professam a fé incondicional na autonomia e neutralidade da tecnociência. Contudo, hoje, a própria dinâmica da produção tecnocientífica depõe contra estes mitos. Por exemplo: nenhum cientista da área farmacêutica conseguirá financiamento privado, de qualquer um dos grandes laboratórios multinacionais, para um projeto que vise o desenvolvimento de remédios mais eficazes para o combate de doenças que matam milhares de seres humanos na África, mas que já foram praticamente erradicadas na Europa e Estados Unidos. Mas certamente haverá muito dinheiro para uma nova droga contra a disfunção erétil, um novo antidepressivo com menos efeitos colaterais, ou uma fórmula revolucionária para o emagrecimento (SILVA, 2012, p. 63).

- **Negação da neutralidade**

Orador O: E não adianta apresentar para alguém que não vai ter nenhum interesse com a resposta da sua pesquisa, você tem que procurar quem quer financiar você. Por exemplo a cura do câncer, não adianta chegar para alguém que não vai se beneficiar em nada com isso, porque ele não vai querer financiar a tua pesquisa, então além de pesquisar para ter algo concreto para apresentar você tem que procurar alguém que vai se beneficiar com a resposta da sua pesquisa.

Orador Q: Nossa, a gente pode não ter a cura, como alguém não se beneficiaria com a cura do câncer?

Orador O: A indústria farmacêutica não se beneficiaria, porque ai não ia precisa de mais remédio. Por exemplo, se é um remédio para cura você só vai tomar aquilo uma vez para curar, ai não vai mais gastar dinheiro sempre comprando remédio ou fazendo tratamento, quimioterapia, radioterapia, e mais um monte de remédio pra não passar mal com as terapias.

Orador L: Igual remédio de dor de cabeça, ou remédio de gripe, porque você nunca tem a cura da gripe, nunca tem a cura da dor de cabeça, mas tem remédio que alivia a gripe e a dor de cabeça.

Orador P: Eu já ouvi falar sobre isso também, mas eu não sei se é verdade, a pessoa toma remédios, aquilo faz efeito mas só ameniza, aí a pessoa gasta mais dinheiro com mais remédios, e ninguém procura mais a cura. E tem também os remédios que a pessoa toma, faz um efeito e depois, com o tempo, diminui o efeito, vai demorando mais tempo pra fazer efeito, talvez nem faça e aí tem que tomar mais quantidade, vai gastar mais do que se ele tomasse uma única coisa que fosse resolver o problema dele de uma vez.

Em uma das falas que focava no relacionamento entre pesquisador, pesquisa e empresa, nos foi possível identificar uma ideia que aborda oposição de interesses, indicando-nos que, ao menos para esta oradora, a ciência e seus atores são possuidores de intenções diversas e, portanto, suas relações não podem ser neutras, mas sim permeadas por conflitos.

- **Ciência possuidora de conflitos**

Orador M: Teve uma pesquisa de um laboratório, um cientista estava pesquisando a cura de uma doença, não sei o que era, quando ele achou ele queria falar que foi ele que achou, botar o nome dele, mas o laboratório falou “não, eu não quero eu você dê o seu nome que foi você que fez esse medicamento, porque se você usou os meus equipamentos eu tenho autonomia sobre o seu trabalho.

4.9 Pode um cientista ser neutro, ou seja, não tomar partido ou não ser influenciado em suas escolhas?

Ao serem cogitadas diretamente com relação à existência de neutralidade da figura do cientista, parte das alunas acabou por afirmar a neutralidade enquanto outras vieram a negar a neutralidade, afirmando, tal qual expõe Lacey (2008), a existência de valores anteriores que seriam indissociáveis do pesquisador, logo, orientando-o e portanto, tornando-o não neutro. Em outra parte da fala, uma das alunas explicita a reflexão acerca da ciência como produtora de verdade e questiona esta produção, baseando-se na não neutralidade e do cientista.

No entanto, mais adiante, percebemos na fala de uma das alunas entrevistadas uma afirmação e crença na neutralidade do cientista. A mesma aluna, identificada como orador D, apesar de, nas discussões anteriores, não ter se manifestado com relação à neutralidade, sua

fala anteriormente nos mostra um posicionamento que corrobora a ideia do método científico como o procedimento de confecção de projetos para o cientista.

- **Neutro**

Orador D: Eu acho que sim. Acho que isso é que é a ciência né, você não se influenciar e ver só o resultado da pesquisa.

Orador I: Eu acho que ele pode fazer pelo profissionalismo, mas pode ter uma opinião diferente.

Orador D: Ele tem que acreditar naquilo, senão qual o sentido de pesquisar aquilo.

Orador D: Discordo. Até porque contra fatos não há argumentos, tendo os fatos ele vai ter a opinião baseada nos fatos que ele tem, não só ele mas os outros cientistas. Podem fazer a mesma coisa depois e ver que deu resultado diferente, e aí?

- **Não neutro**

Orador K: Não, eu acho que não. Quando ele decide ir pesquisar uma coisa ele já tomou partido.

Orador K: Não, eu acho que ele é influenciado sim, desde o momento em que ele tem interesse em descobrir, em questionar, a procurar tal coisa está sendo influenciado por aquilo ou por alguma coisa, uma ideia que ele teve antes ou mesmo que seja dinheiro.

Orador N: É, pode ser. Mesmo que não pela pessoa, mas pelo meio que ele vive.

Orador H: É, ele vai tomar partido sim, acho que quando decide o que vai pesquisar ele está tomando partido, não tem como tomar uma decisão, sei lá, de cabeça vazia. É que quando você para pra pensar quais podem ser as influências... puxa, muita pesquisa, muita coisa que dizem pra gente, que a gente acredita pode não ser verdade, ou não totalmente verdade.

Orador H: Como a gente está falando muito de câncer aqui, eu estou pensando, a questão de câncer aqui, desde o momento que ele quer descobrir a cura ele já está tomando partido daquilo, eu acho que ele já está tomando partido desde quando está escolhendo a questão de querer saber sobre aquilo então, ele já está tomando partido, acho que ele é influenciado vai ser sempre.

A pergunta suscitou ainda uma reflexão mais ampla. Usando como exemplo a pedagogia, identificada como sendo uma ciência, algumas alunas construíram suas

argumentações negando a neutralidade e reafirmando a presença de valores externos à ciência que podem vir a gerar interferências na atividade do cientista.

Entretanto, o ponto que mais chamou a atenção nesta pergunta foi a construção de uma imagem humana do cientista, passível de erros, falhas e corrompível, ao ter seus interesses contrapostos, como qualquer outro ser humano poderia fazê-lo. A figura do cientista para elas é, por conseguinte, humana, não estando acima ou fora da sociedade, sendo por vezes controlado por questões que afligem qualquer trabalhador, como a necessidade de ter de atender os interesses da empresa onde trabalha.

- **Humanização do cientista**

Orador K: Ah gente, eu não acho. Porque, por exemplo, ah, sei lá, pensando aqui na pedagogia, é uma ciência, eu acho, Paulo Freire um estudioso. Quando ele foi começar a carreira dele, a pesquisar, eu não sei ele partiu de alguém, de alguma coisa, alguma influência, ou se foi apenas uma observação, mas ele teve algo que o motivou pra estudar aquilo. Por exemplo, a gente está aqui agora. Então, poderia ter algum cientista observando a nossa forma de agir, de pensar e querer utilizar sobre isso então, ele tem um incentivo, incentivado ou influenciado por alguma coisa, mesmo que não seja por uma pessoa, mas por alguma coisa, uma forma de pensar.

Orador K: No meio da pesquisa dele pode aparecer alguma coisa, um resultado diferente, ou sei lá, tipo filme, dinheiro, ou uma ameaça que faça ele mudar tipo alguma coisa na pesquisa então ele é influenciado e muda a conclusão dessa pesquisa.

Orador N: Gente, o cientista é uma pessoa como outra qualquer, claro que ele pode sofrer influências. Se a vantagem de dinheiro for maior do que a vantagem de ajudar as pessoas, com certeza algum vai ser influenciado por isso, outro não. A criação não influencia na criança, então, o cientista um dia foi criança, pode sofrer influências da criação que teve, de onde ele viveu, acho que...

Orador H: E até mesmo de onde trabalha. Uma empresa que trabalhe com pesquisa, ele está sendo influenciado pela empresa para ele pesquisar alguma coisa para aquela determinada empresa quer. Por exemplo, se é uma empresa, onde o cientista trabalha, está sendo contratada pra pesquisar, não sei, um alimento novo. O cientista vai estar buscando interesses de quem contratou, não os da sociedade, ou dele.

4.10 A ciência pode ser neutra em suas decisões?

A ciência, na visão destas estudantes, não é uma entidade autônoma e sim feita por pessoas e, como tal, é passível de falhas, possuidora de valores e um campo de disputas, pois sua abrangência e impacto na sociedade humana é, para elas, inegável, sendo por isso um campo de conflitos desde a indústria até as raias políticas.

Uma das respostas, que foi corroborada pela maioria, nos remete a algumas características do falseacionismo popperiano, onde a teoria vigente precisa ser refutada para validar o crescimento da ciência. Nesta mesma fala, a aluna usa este conceito para validar um discurso de neutralidade da ciência, porque a mudança de opinião da ciência no tocante a um determinado assunto acabaria por depor favoravelmente à sua neutralidade, conforme expôs.

- **Ciência feita por pessoas**

Orador K: Você quer dizer de ser neutra de não ficar em cima do muro? Acho que não. A ciência é feita por gente, né, tem muita coisa que pode puxar a ciência para um lado ou pro outro, o que nós já falamos aqui, dos remédios, de não investir na cura, isso não é ser neutro, então pra mim não tem como.

- **Não neutra**

Orador H: Não pode no caso ficar em cima do muro. Ela estuda tudo, o mundo, sei lá, tudo o que a ciência está apresentando, pesquisando. Ela tem opinião e troca de opinião direto. Ovo faz mal, de repente não faz mais. Café faz mal, e de repente não faz mais. A ciência é assim, ele aprende mais e troca de opinião, quer dizer, os cientistas pesquisam e mudam de opinião né, eles fazem a ciência. O que a gente sabe hoje pode ser trocado daqui a um ano, com uma pesquisa nova que muda tudo, muda até como a gente aprende na escola. Então, acho que não pode ser neutra.

Orador B: Eu acho que não. Neutra de não decidir pra que lado vai, tipo com a política. Acho que não. Tem empresas que querem é dinheiro, e vão fazer o que tiver que fazer pra ter, até mudar o resultado de uma pesquisa. Tipo, mandar dizer que café faz bem só pra vender mais café.

Orador C: Acho que a gente pode observar isso. Muitas vezes a gente vê exatamente como já foi comentado, que eles não expõe claramente o que ajuda a sociedade, às vezes eles escondem por questões que a gente desconhece.

Orador G: Não sei. Será que dá pra ciência ser neutra e o cientista não? É o cientista que é quem faz a ciência, vários né. Mas olha só, a gente tá falando da ciência, um exemplo, um cientista ou um grupo sei lá descobriu a cura de uma doença, tipo juntou uns elementos e deu tal coisa que vai curar, se for pensar assim a ciência ela não seria neutra, vai ter resultado, vai ter o seu resultado baseado no trabalho de um cientista, acho que é assim que é feito. Ai outro faz a mesma coisa mas sai diferente, mesmo dando coisas diferentes, vai sempre ter um resultado, a ciência, os cientistas vão ter que decidir quem tá certo.

Neste trecho, destacamos o aparecimento do conceito de comunidade científica e julgamento de pares apontado pela aluna como sendo a defesa para a neutralidade da ciência. Porém, o que mais nos chamou a atenção foi a fala do orador K em resposta ao orador F. Esta fala vem de encontro às ideias sobre as mudanças de paradigma científico propostas por Kuhn onde a ciência e sua comunidade aceitam um paradigma; quem não o aceita é excluído, perde verba, prestígio e assiste seu campo de estudo migrar para pseudociência.

- **Parcialmente neutra**

Orador D: De repente, antes da ciência tomar qualquer decisão, ela pode ser neutra. Depois, vai sendo influenciada e deixa de ser.

Orador K: Ela é neutra, ou ela não é neutra?

Orador D: Então, antes de tomar uma decisão concreta daquilo, eu acho que a ciência antes de ter aquela concretização sobre aquilo, eu acho que ela é neutra porque ela vai ouvindo vários pesquisadores, várias formas de pensar, antes de fazer aquilo, entendeu? Um cientista pensa de um jeito, outro pensa de outro, mas eles são cientistas, vão debater pra chegar numa mesma ideia, a ciência pega tudo, então ela vai ter uma ideia, acho que mais próxima da verdade, acho que aí é neutra. A gente pode usar o exemplo questões de doença, antes de a ciência chegar e falar que é algo, muitos cientistas vão ser ouvidos até uma resposta final. Eu acho que ela é neutra aí, entendeu?

Orador F: No caso o cientista não é neutro, a ciência é? Sei lá, nem sempre os cientistas vão concordar um com o outro, e aí, o que acontece com aquele cara que não concorda?

Orador K: Acho que ele vai ficando pra traz. Tipo, todo mundo decidiu que é daquele jeito, mas aquele cara ali não concorda, ele vai ficar pra traz, só ele vai fazer do jeito antigo os outros não, sei lá.

4.11 A ciência é superior a outros conhecimentos?

Questionadas sobre a superioridade da ciência frente a outros conhecimentos, obtivemos três respostas diferentes. De imediato, parte das alunas declarou ser a ciência o próprio conhecimento baseando-se, para justificar tal assertiva, no argumento da produção de bens tecnológicos.

Por outro lado, percebemos ainda um grupo que discordou de tal afirmação, pois identifica a ciência como mais um conhecimento, tal qual a arte ou história, não superlativando-a ou qualquer outro, mas sim pondo-os em pé de igualdade. Tal ponto de vista também encerrou outro contexto, o da ausência de intencionalidade. Para este grupo, o conhecimento produzido parece encerrar certa neutralidade, ficando a cargo de quem faz uso deste o direcionamento político e ideológico de sua aplicação para beneficiar ou não a sociedade.

Há, no entanto, um terceiro grupo, que não aceita o caráter hiperbólico da ciência, nem tampouco a vê pertencente ao mesmo grau de importância da arte ou religião. Para este grupo, a ciência não é superior aos demais conhecimentos histórica e culturalmente produzidos pelos seres humanos, mas encerra sim, dada sua importância e interligação com outras formas de conhecimento, um caráter de essencialidade.

- **Ciência é o conhecimento**

Orador D: A ciência é o conhecimento.

Orador E: A ciência já é o conhecimento.

Orador E: Então tem muitos conhecimentos e ciência é um deles? Mas é a ciência que deu tudo, deu a tecnologia, sei lá, pra mim ela é o conhecimento.

Orador F: É, e tem várias ciências né.

Orador E: Eu acredito que seja o começo de tudo.

- **Ciência é mais um conhecimento**

Orador H: Pô gente, não existe outros conhecimentos né, só existe a ciência?

Orador F: Não.

Orador H: Sei lá, O professor de história diz que história não é ciência. Não é ciência mas eu acho que é um conhecimento. Eu gosto de dança, é um conhecimento, a religião também, cada um na sua sabe.

Orador C: Não, eu acho que cada conhecimento tem seu valor mesmo, tipo tudo igual, ninguém é superior sabe, mas depende também de quem usa, o que vai fazer com ele. Não adianta nada saber matemática pra caramba e não conseguir ajudar a sociedade em nada.

- **Ciência como essencial**

Orador B: Eu acho que não é superior, mas é mais a questão de ser tipo muito importante, essencial, sabe? É a ciência que mostra as coisas. Até um filósofo pra estudar, no caso a mente, ele precisa da ciência do corpo humano, do cérebro. Então, qualquer outro conhecimento que a gente no caso queira estudar a gente precisa da ciência nesses pontos. Vai estar sempre ligado sabe, a dança também, um movimento errado vai machucar, então não acho que ela é superior, mas acho que é essencial por está em tudo né.

4.12 A ciência progride?

Ao serem indagadas sobre uma possível progressão da ciência, parte das alunas testificaram uma concepção de progressão com caráter positivo, atrelada a uma ideia de linearidade somada a um avanço escalar. Tal reflexão sobre a ciência acabou por espelhar a mesma concepção para a tecnologia, sendo esta dependente do avanço científico.

Não obstante, um outro grupo de alunas questionou tal posicionamento ao abordar questões sobre possíveis problemas ambientais gerados pela progressão da ciência e tecnologia. Baseando-se em questionamentos sobre o consumo de bens e matriz energética, e as problemáticas ambientais a eles relacionados, as alunas pautaram suas exemplificações contrárias à progressão com caráter positivo da ciência e tecnologia de forma mediana, sem

negar a importância que fora atribuída como positiva, mas pontuando aquelas que consideraram negativas.

- **Progressão positiva da ciência e tecnologia**

Orador F: Sim. Acho que ela progride. Conforme o tempo passa ela vai progredindo né.

Orador D: É como a evolução das rochas, elas mudam com o tempo. As mudanças das rochas que ficam perto do mar, elas vão mudando com o tempo, certo? Então, as coisas mudam, as pessoas mudam, a ciência também.

Orador E: Acho que progride porque as pessoas vão descobrindo várias coisas e, hoje em dia, a gente, os recursos que a gente tem, o acesso a mais recursos faz ela evoluir as pesquisas nas situações. Acho que sim, mas não só na questão do conhecimento e tal, mas na questão dos recursos, da tecnologia, tudo vai avançando né, tipo celular, quando inventaram era diferente do que é agora.

Orador F: É, verdade, eu acho assim, que progride porque se a tecnologia progride, a ciência também, porque tem novas formas de pesquisa, coisas pra procurar, a ciência evolui também junto com a sociedade, tipo a sociedade vai querer uma coisa e a ciência tem que evoluir, porque as necessidades mudam, a forma de pensar muda, e a ciência também vai mudar.

Orador H: Progride sim, eu acho que ela evolui tipo pra um lado bem positivo. Por que hoje em dia a gente consegue descobrir coisas que antigamente eram mais difíceis, demorava mais tempo. Se a gente consegue ter acesso mais rápido a informação, imagina um cientista.

- **Progressão negativa da ciência e tecnologia**

Orador B: Mas, pensando bem, tem uma evolução bem negativa também. A ciência, a tecnologia faz o efeito estufa, o desmatamento, aquilo que o professor de geografia falou de como aparecem os desertos, tudo isso é um ponto negativo, e veio com a evolução da ciência e da tecnologia.

Orador K: É... traz pontos negativos, porque, é... evolui pra pontos negativos que a gente, nós mesmos, seres humanos, provocamos. No caso da ciência. Sim, porque o uso da tecnologia, também evolui no ponto negativo pra ciência. Carro que gasta muita gasolina,

essas coisas, isso aumenta o desmatamento, polui o mar. Eu acredito que sim. Até a questão da, tipo, tem a hidroelétrica e a outra, a nuclear, ao mesmo tempo que traz uma parte positiva, traz a negativa né, polui o meio ambiente.

4.13 A ciência e o cientista, o especialista no assunto, têm autoridade para tomar todas as decisões?

Aspectos ligados à ciência que perpassam decisões democráticas foram debatidos sem, no entanto, dividir opiniões. Quando perguntadas sobre a autoridade da ciência e do especialista em tomar todas as decisões, as alunas se mostraram reticentes e até mesmo cétricas, chegando a argumentar novamente sobre as relações entre a ciência e o setor privado como podendo seguir por interesses divergentes ao da sociedade.

Indo além, percebemos nas falas uma forte proximidade do que nos apontava no fim dos anos noventa Funtowicz e Ravetz (1997, p. 219): “Os problemas relacionados ao meio ambiente têm aspectos que os distinguem dos problemas científicos tradicionais: os fatos são incertos, os valores, controvertidos, as apostas, elevadas e as decisões, urgentes.” Os autores chamam de ciência pós-normal o momento de decisões de alta incerteza ambiental em que vivemos, e propõem que o controle de qualidade e a avaliação crítica não sejam mais monopólio de um corpo restrito de especialistas. Para Funtowicz e Ravetz (1997), as decisões competem a todos, em especial a todos os afetados pela questão.

- **Relação do especialista e o setor privado**

Turma: Não.

Orador K: Porque a ciência acho que nem sempre vai ser utilizada em favor das pessoas, nem sempre uma empresa que faz ciência pensa no bem das pessoas, da sociedade, pode ir mais a favor das coisas, dos interesses. Talvez uma pessoa não queira aceitar aquilo que os cientistas estão querendo, ele pode não aceitar tal coisa, a tal decisão, ele pode recusar, e tem o direito disso, entendeu? Mas quando a decisão vem de cima, do especialista, é difícil. Acho que... depende da maneira daquilo como está ocorrendo, se vai aceitar ou não.

Orador E: Eu acho que tudo é um processo. Está passando na televisão aquele remédio, que pode curar o câncer. Dizem que ele já tinha sido descoberto há um tempo, mas

que não tinha estudo sobre e tal e que por isso ele não, não sei se a palavra que seria a certa, legalizado eu acho, e por isso não poderia vender, então algumas pessoas foram, não sei a palavra para dizer, mas presenteadas pra fazer o tratamento com aquele remédio, e aí estava fazendo efeito, mas ele não podia ser usado em todo mundo. Estavam fazendo um processo pra que ele fosse liberado. Então, quem criou o remédio, quem pesquisou tudo, desenvolveu, não teve o poder pra tomar a decisão de que todo mundo poderia tomar.

- **Direito de decisão pela sociedade**

Orador H: E quem é que decide o que vai ser liberado ou não vai. Os especialistas decidem, mas e o povo, a gente não pode decidir as coisas que vamos tomar? Complicado.

Orador C: Um outro exemplo disso, de não poder decidir tudo, é a criação. Muitos não acreditam, né? Os cientistas acreditam na ciência, e não em um ser superior, mas tem gente que acredita, os cientistas não podem decidir todas as coisas por isso.

Orador E: Até por que depende do governo né, o cientista, ou especialista tem que passar a ideia pro governo analisar, julgar, mas o especialista não pode tomar a iniciativa sozinho.

- **Aproximação da ciência pós-normal**

Orador N: Não só no caso a pessoa, mas também qualquer outra coisa, tem coisas que recusa determinado controle sabe. Sei lá, não é só o fato da questão ter só o ser humano, entendeu? Tem coisas que o cientista, a ciência quer fazer pra natureza que a natureza recusa, luta contra, e recusa de uma forma bem drástica. Tipo, as catástrofes sabe, terremoto e tal, a gente tira petróleo do fundo da terra e bota o que no lugar? A terra se acomoda, isso faz os terremotos, os tsunamis, traz uma coisa meio prejudicial pro ambiente e pras pessoas, entendeu? Em vez de fazer uma coisa pra natureza a gente acaba prejudicando.

Orador B: A professora de biologia falou de um produto químico que jogaram na água das cidades, a água que a gente bebe, pra matar o mosquito. Que mata as larvas do mosquito da dengue. A gente bebe a água, cozinha com a água, as crianças bebem essa água. Não acho que um cientista, ou um grupo de cientistas pode ter autoridade de tomar a decisão de colocar um produto desse na água sozinho.

4.14 O cidadão tem a autonomia de dizer o que pode ser feito ou não, de decidir junto aos especialistas e governo?

Perguntadas sobre a autonomia do cidadão para decidir junto a especialistas sobre questões políticas, as alunas pareceram ter pouca confiança nas decisões democráticas, bem como nos representantes políticos eleitos. Nas falas, percebemos uma ideia de que as decisões não podem ser unilaterais.

Elas veem as decisões políticas com uma necessidade de coletivo, não de apenas um dos lados, mas um conjunto, o especialista, o governo e o cidadão. Reconhecem, todavia, que, na prática, as dificuldades são muitas, desde corrupção dos governos, autoritarismos, o desconhecimento da população acerca de questões que envolvam ciência e até mesmo os processos de exclusão gerados pelas políticas de ciência e tecnologia, onde uma gama de pessoas acaba por ser excluída das decisões e sofrem os impactos destas. Este posicionamento é confirmado por Santos e Mortimer.

A ciência não é uma atividade neutra e o seu desenvolvimento está diretamente imbricado com os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e ambientais. Portanto a atividade científica não diz respeito exclusivamente aos cientistas e possui fortes implicações para a sociedade. Sendo assim, ela precisa ter um controle social que, em uma perspectiva democrática, implica em envolver uma parcela cada vez maior da população nas tomadas de decisão sobre CT (SANTOS; MORTIMER, 2001, p.96).

Outro ponto que nos chamou a atenção é o questionamento levantado sobre a implementação de novas tecnologias e a ausência de consulta popular. Tal ponto está fortemente em consonância com Santos e Mortimer (2001), que nos apontam que as discussões acerca da tecnologia devem ir para além do saber utilizar, mas sim questionar seu modo de implementação e questões ambientais envolvidas.

- **Pouca confiança nas decisões dos representantes**

Orador E: O direito de falar e achar todo mundo tem, mas...

Orador E: Tem a maioria, a sociedade é a maioria, mas infelizmente, a gente não tem o poder de decidir. Ninguém tem autoridade, os políticos decidem do jeito que querem, rola dinheiro e eles decidem.

Orador B: Porque também a gente vive... essa pergunta envolve também questões políticas, porque a gente vive numa democracia, então, tipo, a maioria é que decide, entendeu? Se o cientista apresentar uma coisa, uma ideia pra solucionar um problema, seja boa, ou seja ruim, se a minoria não quiser e a maioria quiser, então vai vencer a maioria, aí então todos vão ter que utilizar aquilo querendo ou não.

Orador B: Um exemplo, a questão de... vou dar até dar um exemplo que a gente falou outro dia, a questão de pena de morte. Nos Estados Unidos, quando você pratica um determinado crime, ou alguma coisa, você tem a pena de morte, aqui no Brasil não. Acho que lá a maioria, vamos supor, escolheu essa lei. Então são essas coisas, entendeu? Eu acho que como a gente vive numa democracia o governo apresentou isso, no caso de pena de morte, e a maioria aceitou, então todos são obrigados a seguir, tendo aceito isso ou não.

Orador G: Mas lá não tem só pena de morte não, é dependendo do crime, de como matou a pessoa.

Orador B: Não, não é isso que eu estou dizendo, é uma comparação. É do que a gente está falando, quando o cientista apresenta alguma coisa e a maioria concorda, quando isso passa pelo governo, às vezes, pela democracia, nós vamos ter que concordar, querendo ou não vai ser obrigado aquilo ali. É errado? talvez. O governo... o governo faz da gente, a gente é obrigada a muita coisa.

Orador E: Mas foi o que eu falei, eles não perguntam, eles é que decidem por nós, mas a pergunta é se a ciência e o cientista ou o cidadão tem autonomia pra tomar decisões, eu acho que foi o que eu falei, é um processo. Outras pessoas têm que aprovar, não é só a ciência ou o cidadão que decide e pronto.

- **Carece de conhecimento para decidir**

Orador G: Autonomia, a própria pergunta já diz, a pessoa autônoma é aquela que pode, que é por conta própria, se ele tem autonomia, ele pode. Mas a pergunta é: Tem autonomia pra isso? Não porque nós não sabemos como será as decisões. E muitas as vezes eles podem decidir por alguma coisa que a gente não sabe como decidir, vão ter assuntos que quem não é especialista não vai saber tomar suas próprias decisões. Mas ainda assim eu acho que não, a ciência não deve ter autonomia pra tomar todas as decisões, não aquelas que a gente vai ser afetado, nisso eu acho que a gente tem que poder opinar sim.

- **As decisões devem ser mais democráticas**

Orador B: A parte da política, que a Tainá falou isso, quando um cientista apresenta alguma coisa que seja pra humanidade sabe, algo que pode mudar muita coisa tipo... celular, mudou muito né, os professores falam. Quando o senhor (o professor) tinha a nossa idade não tinha celular, era diferente né, tipo, eu acho que tem que passar pelo governo, mas também tem que passar pela população. Entendeu? O governo, junto com a população tomar uma decisão. Se a maioria concordar, vence, né? E se a minoria não concorda, é obrigatório não fazer aquilo.

Orador G: Acho que qualquer coisa que seja mais assim, radical, qualquer coisa que um cientista apresenta que é importante desse jeito, a cura pra uma doença como câncer, o HIV, qualquer coisa assim, ele tem que apresentar pro governo e pra população, somos nós que vamos receber o efeito daquilo.

Orador B: Acho que até lixo, quando decidem criar um lixão, como é o nome, aterro né, a população que mora ali, o governo tem que ouvir. É isso que a gente está falando.

4.15 O que é tecnologia?

Ao serem abordadas sobre o que entendem por tecnologia, as alunas entrevistadas demonstraram compreender tecnologia como algo que viabiliza facilitar a vida humana, a desvinculam de eletroeletrônicos ao proporem que uma escada é uma tecnologia, ao mesmo tempo em que vinculam a tecnologia com a sociedade, percebendo as alterações profundas causadas nas relações sociais.

Palacios *et al* (2003) nos falam sobre a onipresença da técnica no mundo e na história humana, ao ponto em que a própria realidade é uma construção técnica. Estes autores ainda apontam o trabalho docente como detentor de uma relação especial com a técnica, e é precisamente nesse sentido, que percebemos a importância de se compreender o que estes alunos entendem por tecnologia.

- **Tecnologia como ferramenta para tornar a vida mais fácil**

Orador E: Tecnologia é tudo que torna a vida mais fácil, por exemplo, tecnologia pode ser um computador, uma escada, sapato, sei lá.

Orador C: Até o quadro branco, se torna o trabalho mais fácil eu acho que é tecnologia.

Orador E: É uma tecnologia, o piloto de quadro branco é uma tecnologia tal como o celular é uma tecnologia também. Tudo que pode tornar a sua vida mais fácil, é uma tecnologia independente se é, tipo, eletrônico sabe, sendo ou não, as vezes as pessoas olham assim, pra um, sei lá, tipo um garfo e faca, “puxa, é tecnologia?” sim, eu acho que é tecnologia, não precisa ser algo do futuro, qualquer coisa que torna a vida mais fácil é tecnologia.

Orador G: O que que é a palavra tecnologia? Tipo, ela tem um significado né?

Orador B: Logia é estudo, mas tecno, sei lá... parece...

Mediador: Técnica.

Orador G: Então é o estudo da técnica, a pedagogia tem técnica.

4.16 Tecnologia é boa ou má?

Ao tratar sobre tecnologia, obtivemos uma divisão em dois grupos com compreensões antagônicas. Nas falas de duas alunas, a tecnologia aparece como desprovida de intencionalidade e dependente do uso. Nesse caso, é o indivíduo que faz uso de determinada tecnologia que estaria gerando um direcionamento valorativo. Entretanto, no decorrer da discussão, uma destas alunas revê o que havia dito, discordando de seu entendimento anterior.

- **Tecnologia sem intencionalidade e dependente do uso**

Orador G: Depende de como ela é usada.

Orador B: É, por quem utiliza.

Orador G: ...você tem uma arma, alguém tentou te assaltar, então pode ser usada pro bem, pro bem dela, da pessoa que tem a arma pra proteção.

Orador B: ...se ela for usada pro bem, pra proteger pessoas, não pra assaltar, ou pra matar?

Após primeiro grupo se manifestar sobre ser a tecnologia desprovida de intencionalidade e dependente do uso, um segundo grupo, composto por quatro pessoas, incluindo-se a oradora K, pertencente ao primeiro grupo, passa a interpelar com opinião contrária. Para este segundo grupo, a tecnologia teria sim uma intencionalidade que não dependeria de seu uso, mas que seria determinada em seu projeto.

- **Tecnologia com intencionalidade e dependente do uso**

Orador K: É, pensando aqui, eu já não acho, você não tem como usar uma arma pro bem.

Orador G: É, a arma é um problema. Eu acho... pensando aqui, ela tem uma função né, quer dizer, eu acho que não dá pra usar uma arma pra outra coisa mesmo você pode se proteger, mas ela vai machucar alguém.

Orador K: ...Quando alguém, tipo um cientista, não sei, tipo uma fábrica, ela já vem com uma intenção, tipo não tem outra função.

Orador K: Acho que tem uma intencionalidade sim, você usa todo dia uma cadeira, ela foi feita pra sentar, mas aí por exemplo você pode pegar uma pessoa e tacar a cadeira nela. É como eu estou usando a cadeira, eu estou usando mal, mas uma arma é diferente, acho que não tem outra função pra uma arma.

Orador G: A gente nunca pensa em tecnologia com alguma coisa, por exemplo, é... tipo assim, um ventilador... é uma tecnologia. Eu queria pensar em alguma coisa assim, que evoluiu pra chegar, tipo assim, a cadeira, a forma que ela era antes pra ela chegar agora. A gente não sabe quais as técnicas que foram usadas pra desenvolver e chegar a isso.

Orador H: As coisas vão evoluindo, mas quando a gente pensa na palavra tecnologia, a gente já pensa em celular, eletrodoméstico, coisas assim, que vão facilitar sabe...

Orador N: É, pensando nisso, até um celular tem uma função né, falar com as pessoas, entrar na internet.

4.17 Qual ou quais as relações da tecnologia com a sociedade?

Para elas, existem intensas relações da tecnologia com a sociedade. É possível perceber nas falas das alunas sua percepção de mudanças em diversos âmbitos sociais pelo contato e incorporação de uma tecnologia, desde questões médicas a interação social e trabalho.

No entanto, pareceu-nos, ao menos nesta pergunta, que as relações da tecnologia com a sociedade são, em geral, positivas. Em nosso entendimento, somente uma das alunas não teceu valores positivos à tecnologia sendo incluída na característica de não valorativa. Não houve, nesta pergunta, nenhuma menção a problemas socioambientais relativos a tal interação que pudéssemos caracterizar como possuindo valor negativo.

- **Tecnologia promove mudanças positivas**

Orador C: ...a tecnologia é um tipo de recurso, feito pelo homem pra facilitar outras coisas tipo um trabalho.

Orador B: A tecnologia mudou muito a sociedade, da parte das pessoas conseguirem fazer determinadas coisas, como poder viajar pro outro lado do mundo, ou se você não foi você pode falar com alguém lá. Quando o senhor tinha a nossa idade não tinha como, “Ah, quero falar com minha amiga no Japão” não tinha como, não assim, na hora.

Orador G: Sim, até mesmo nas relações, por exemplo, a mulher quando ia ter bebe, tinha que chamar a parteira, tinha o filho em casa, o bebe e a mãe podiam morrer. Então, com a evolução da sociedade com a tecnologia, tem um hospital, tem maternidade, tem toda uma tecnologia diferente então mudou a sociedade.

Orador H: Antigamente a gente só se falava quando eu estava perto de você, hoje em dia você pode falar com uma pessoa que está lá na China. Tem gente que mora num país e trabalha em outro pela internet.

- **Tecnologia apenas muda a sociedade**

Orador G: Eu acho que sim. Pode não, já está influenciando, já influenciou e continua.

4.18 A educação é uma tecnologia?

Elas percebem a educação como tecnologia ligada à ciência, percebem um caminhar histórico do desenvolvimento de técnicas que permitem um avanço na prática de ensinar e mudam a forma de aprender. A mídia virtual baseada em eletrônicos como *tablets* também entrou em foco como uma mudança bastante concreta para elas, exemplificando como uma possível substituição do livro didático como alternativa pensada por elas à celulose oriunda do corte de árvores.

Observamos que, muito embora elas vejam como positivas as mudanças na educação advindas das tecnologias usadas pelo homem, uma questão ambiental foi citada com relação ao uso de eletrônicos. Duas alunas questionaram o uso intenso destes aparelhos com a exposição à radiação. No entanto, não houve nestas falas nenhuma menção a questões ambientais oriundas da produção dos bens eletroeletrônicos alternativos ao uso papel.

- **Métodos de ensino como tecnologia**

Orador G: Sim. Eu acho que sim, porque antes não tinha todo esse preparatório para uma formação, então uma coisa que evoluiu. Vários cientistas pesquisaram coisas, jeitos diferentes, métodos né, de como a criança aprende, os problemas da criança, e hoje a gente tem uma formação de professor que é diferente de, sei lá, de quando começou a formação de professores, hoje tem faculdades, e tem muita coisa que você pode fazer pra educar a criança.

Orador E: Eu acho que é porque teve toda essa evolução da tecnologia e da ciência, essa mudança assim.

- **Tecnologia, em especial eletrônicos, mudam os atos de aprender e ensinar**

Orador H: Os livros mesmo, né? Porque a gente não pode ter livro, tipo é difícil, onde vai guardar, como vai levar, você leva tudo no computador, muito mais livro que ia caber no armário. E outras coisas, por exemplo daqui a 30 anos as crianças vão aprender sobre os presidentes, mas tem que ter atualidade, né? Algumas coisas, o presidente que foi em 1980, entendeu?

Orador G: Tem universidade que o material didático é em tablets e antigamente, nossa, não era assim.

Orador B: Eu não lembro qual foi o professor... professor que falou que uma biblioteca pegou fogo, uma coisa assim, que os livros que estavam lá foram queimados. Mas que eles conseguiram recuperar tudo, porque tinham digitalizado tudo no computador, conseguiram salvar o computador da biblioteca e tinham os livros lá. Mas se a pessoa quisesse ler o livro era apenas por computador. Tinham todos os livros da biblioteca, todos no computador.

Orador N: Acho que se a gente usasse muito mais tecnologia, tipo computador e tablet do que os livros, talvez seriam menos, é... tipo cortassem menos árvores, podia diminuir o desmatamento, eu acho.

- **Ponto negativo ao uso cada vez mais intenso de eletrônicos**

Orador B: É, ia diminuir, ia cortar menos árvore. Mas também, tipo celular e tablet tem aquilo, radiação né, sei lá.

Orador N: É, ao mesmo tempo que diminui as árvores cortadas essa parte de radiação eu acho que é perigosa.

4.19 A ciência e a tecnologia possuem alguma relação entre si?

As alunas parecem reconhecer que existem relações profundas entre a ciência e a tecnologia, de forma que as veem com certa interdependência; a ciência alimentando a tecnologia que por sua vez alimenta a ciência. Elas reconhecem que a ciência também é detentora de técnicas, e chegam quase a não as distinguir uma da outra, exceto por uma das falas, que aponta a ciência como sendo os ingredientes e a tecnologia como a experiência em saber fazer.

Ao acompanhar a discussão nesta pergunta, achamos interessante encontrar uma concepção de tecnologia que é anterior a ciência. Para algumas elas, a tecnologia acompanha o homem desde sua pré-história. No entanto, algumas falas nos mostram uma junção de tecnologia e ciência tão orgânica, que mesmo nesse período da história humana eram inseparáveis.

- **Ciência e tecnologia interdependentes**

Orador G: Eu acho que assim, pra fazer um remédio ou algo assim, precisa de tecnologia mas também precisa de ciência.

Orador B: Não sei se elas se separam, ou se ficam juntas. Acho que ciência é uma coisa e tecnologia é outra. Tipo, é tipo uma matéria, não matéria que a gente estuda, mas assim, ela descobre as coisas, as pessoas né, as pessoas que trabalham com ciência descobrem as coisas, mas muita coisa precisa de tecnologia pra ser descoberta.

Orador K: São tipo amigas. Assim, a ciência é tipo uma receita e tecnologia é técnica né, é o fazer.

Orador B: Mas aí, a ciência também tem técnica né, então está uma dentro da outra? É complicado.

Orador K: A ciência no caso ela faz o projeto, descobre como pode ser feito, “ó, desse jeito não dá, sei lá, a gente testou aqui e não dá certo. Mas desse aqui funcionou, então dá pra fazer desse jeito e não do outro.” A tecnologia pega isso e faz o negócio, produz aquilo que a ciência projetou.

Orador N: Tipo um bolo. A ciência seria os ingredientes e a tecnologia o modo de fazer, sei lá, ciência é uma forma de fazer tecnologia, mas não acho que dá pra separar muito.

Orador G: Pra produzir tecnologia, precisa de ciência, e pra produzir ciência, precisa de tecnologia, é isso. Não sei se lá a traz tinha tecnologia que era feita sem ciência, ou o contrário, mas hoje acho que não dá. Porque até uma coisa assim, tipo a cadeira, precisa sei lá calcular os pés pra ela não virar, ou o peso que ela vai aguentar.

- **Tecnologia é cronologicamente mais antiga que ciência**

Orador L: É, eu acho que na época do homem das cavernas né, tipo quando estavam aprendendo a fabricar as coisas, eles faziam martelo, machado, lança, não tinham ciência ne, mas fabricavam as coisas, ensinavam uns pros outros a técnica de fazer aquilo, isso era tecnologia, mas não acho que era ciência, acho que não tinha ciência ainda.

Orador L: Eles podiam explicar como fazer um igual, mas por exemplo, não é com qualquer pedra que ele ia fazer o machado né, era um tipo de pedra, eles sabiam disso, mas por que só dava pra fazer com aquela pedra eles não sabiam, aí só com a ciência mesmo.

Orador H: Teve um momento em que o homem fez tecnologia sem ciência, ele aprendeu a fazer aquilo, passava pra outra pessoa, ai aquela inventava algo em cima daquilo, mas não tinha ciência.

4.20 O que é sociedade?

A sociedade é feita por pessoas, lugares e cultura. Conforme disseram as alunas entrevistadas, a sociedade é a cultura humana e engloba tudo o que foi criado pelo homem, incluindo a ciência. Elas reconhecem as discrepâncias sociais produzidas e acreditam que a ciência deva oferecer subsídios na tentativa cada vez maior de alcançar uma sociedade mais igualitária.

Palacios (2003) nos aponta que estruturas sociais concretas são características de nossa espécie, são um produto cultural e também uma resposta adaptativa a diferentes ambientes e circunstâncias. Devido à manipulação técnica, os humanos modificaram o entorno e, em alguns casos, passaram a desenvolver formas complexas de organização social.

- **Sociedade é tudo que é produzido pelo homem**

Orador B: São as pessoas, os lugares, a cultura, tudo, tudo o que o homem criou. Acho até que a ciência faz parte da sociedade.

Orador E: Ela faz parte da cultura humana então, a ciência, é feita por nós então faz parte da cultura humana, a tecnologia também.

Orador L: Deus criou tudo. A seleção natural, evolução não é, tanto faz, mas a ciência, é uma criação humana né, o homem deu o nome desse conhecimento, o que ele entendeu do que Deus fez, de ciência né, então a ciência faz parte da sociedade.

Orador K: Eu acho que faz, a ciência faz parte da sociedade, não dá pra você se separar da ciência e da tecnologia.

- **Ciência deve trabalhar para reduzir desigualdades**

Orador B: A sociedade é muita coisa. As pessoas vivem de muitos jeitos. Tem lugares em que a sociedade é melhor e lugares em que é pior... Acho que a ciência entra aí, eu acho

que entra na parte que ela tem que dá pra sociedade coisas melhores, que vão melhorar tudo, não só pra uns e pra outros não, entendeu?

4.21 A ciência e a tecnologia exercem alguma influência na sociedade?

A sociedade sofre grande influência da ciência e tecnologia. Elas compreendem a ciência e tecnologia de forma muito presente, desde o jeito de se comunicar até o de estudar. Percebem ainda que a ciência e tecnologia acabam por criar necessidades que são, muitas vezes, exploradas pelo mercado e pela mídia para promover o consumo.

- **Ciência e Tecnologia modificam a sociedade**

Orador B: Sim, muitas.

Orador K: Porque a ciência vai modificar aquilo que às vezes eu pensava que era de um jeito, e é de outro na verdade. Alguma coisa, e a tecnologia também, vai renovar alguma coisa que eu já usava, aquilo que eu tinha, e que era a mesma coisa. Por exemplo, às vezes mudou um design, então a ciência vai me dar uma explicação do por que aquele design é melhor, a tecnologia vai me mostrar e eu vou comprar, isso é uma influência.

Orador B: Eu acho que influência vai muito da necessidade que a pessoa tem de utilizar a tecnologia, tipo ela está sempre ali, então a gente tipo, tudo entra em tecnologia, se for olhar por um lado, não é influencia, poderia no caso mudar pra palavra necessidade que as pessoas, o mundo em si utiliza muito a tecnologia e a ciência pelo fato da necessidade.

Orador B: Ainda acho que tem a questão da necessidade porque a tecnologia vai te oferecer mais coisas, então por exemplo, a gente tem um celular mais ou menos, aí a gente tem a necessidade de ter um celular melhor porque vai te oferecer mais, por exemplo, mais forma de você estudar, pra ler melhor, com uma tela melhor. Mas aí assim, às vezes eu acho, vejo mais pro lado da beleza.

- **Ciência e Tecnologia a serviço do consumo e mídia**

Orador C: Eu acho que é mais por que você quer tá ali compartilhando das mesmas coisas que os outros. Poxa, quando eu fiquei sem celular, eu não sabia de nada do que estava

acontecendo na escola. E tem a... a mídia né, a gente vê as coisas. Por exemplo, o celular, você querer o celular, você vê que lançou um mais avançado, você vai querer porque tá todo mundo comprando.

Orador K: Não, eu acho que não é questão de necessidade não, mas concordo, mas entra a necessidade de você, como é que eu posso falar, consumir, a mídia te influencia.

Orador C: Não acho que seja uma necessidade, porque você não vai morrer. Então não acho que seja necessidade por isso, eu acho que é mais essa vontade de acompanhar o avanço, ou de não querer ficar com aquele negócio mais atrasado do que o dos outros, sei lá.

Orador K: Aí aquela questão da propaganda por exemplo, que a TV mostra, a TV fica lá piscando, mostrando lá, porque tá em promoção, toma, toma, consome. Aí você sente necessidade, influência da televisão, ou de um jornal, ou de qualquer, ou de até mesmo de um amigo, eu tô conversando com as meninas, e elas pegam e falam: oh esse celular é bom, eu comprei e tal, eu não vou pela necessidade, mas pelo desejo daquilo, acho que isso é influência.

4.22 A sociedade pode exercer alguma influência na ciência ou na tecnologia?

Perguntadas sobre as possíveis influências da sociedade sobre a ciência e a tecnologia, as alunas pareceram separar a ciência da tecnologia, respondendo que existe grande poder da sociedade na ciência, pois pressões sociais podem direcionar a ciência a responder demandas, como pesquisa e produção de vacinas. No entanto, nos pareceu que elas não percebem esta mesma influência na tecnologia, pois questionaram a forma de implementação de novas tecnologias a ausência de diálogo do governo com a sociedade.

- **Sociedade influencia na ciência mais que na tecnologia**

Orador B: Eu acho que pode. Tipo, acho que as vacinas são uma influência.

Orador K: A ciência vai estar sempre procurando alguma coisa pra pesquisar. Então, acho a sociedade vai oferecer curiosidades, coisas pra ciência pesquisar. Até comportamento social, doenças, a ciência vai estar pesquisando o que a sociedade precisa.

- **Nega que a sociedade influencie na ciência**

Orador H: Acho que não pode, mas deveria poder né

- **Sociedade influenciando na tecnologia**

Orador C: Então a gente, quer dizer, como a gente usa uma coisa de tecnologia, eu acho que pode influenciar, sei lá. Então, acho que pode influenciar sim.

- **Poder de decisão da sociedade**

Orador D: Acho que a gente pode influenciar nos políticos, tipo com o aquele site de assinatura, o Avast (Avaaz) e o Face. São os políticos que vão dizer, que vão aprovar aquilo pra gente ou não né, tipo um remédio. Então, se a gente não quiser, tem que reclamar.

Orador K: Eu acho que nós é que vamos usar aquilo, então a gente é que tem que ter o controle daquilo. Sei lá. Depende, eu não sei se encaixa, mas por exemplo, aqui no Brasil, alguma coisa pode ser liberada pra gente usar, e lá em outro país não pode ser, uma tecnologia, até um remédio, então às vezes aqui pode, lá não pode, por que isso, o que tem de diferente lá e aqui? Então, acho que é a gente que tem que controlar sim.

Orador E: É mesmo isso. Tem remédio que pode nos Estados Unidos e não pode aqui. Depende da sociedade então no caso, depende do local?

Orador K: Eu acho que dependo do governo, não sei se, se encaixa, mas um governo que a gente possa falar o que quer. A professora de geografia, lembram aquele vídeo que ela passou, da comida feita no laboratório que tem país que não pode vender? Aqui no Brasil a gente come essa comida e ninguém fala nada.

Orador H: É, os transgênicos, só tem o triangulo com um “T” e pronto. É, por exemplo, aqui eu posso usar uma determinada coisa e em outro país não posso, em um país eu posso dar minha opinião, em outro não. Aqui eu posso usar um tipo de remédio e lá eu não posso porque é visto como uma droga. Mas quem decide o que pode e o que não pode não é a gente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho é possível concluir que os alunos formandas das turmas que participaram do grupo focal entendem ser importante ensinar ciências. Elas possuem a concepção de que o ensino de ciências deve permear a educação, visto que, para elas, a ciência está intimamente presente no dia a dia da sociedade, no cotidiano e nas relações entre os seres vivos e o ambiente. Algumas respostas focaram também no conhecimento do próprio corpo, suas funções fisiológicas e até mesmo mentais. Identificamos que, para este grupo de alunas, a ciência parece ser algo intrínseco e indissociável do ser humano e, portanto, devendo esta ser aproximada da criança no processo educacional.

Na concepção delas, existem várias ciências, pois fazem distinção entre ciências sociais, ciências políticas e o que intitularam “ciências científicas”, sendo que todas estas são parte integrante da cultura humana. Elas identificam a pedagogia como ciência, indicando que, para elas, a ciência tem um significado amplo, pois é também atuante em diversas áreas. Percebemos um sentido salvacionista em alguns aspectos, pois acreditam que a ciência, mais particularmente o ensino de ciências, pode vir a ajudar a reduzir problemas sociais relativos a preconceitos, bem como inspirar as ações do cidadão, em especial no tocante a questões ambientais. Também nos foi possível inferir que, para elas, o conhecimento apreendido na fase da infância pode vir a ser incorporado no fazer do indivíduo adulto.

A ciência é vista como uma resposta cognitiva à curiosidade humana, fazendo parte integrante de sua cultura. Elas entendem a ciência como um traço marcante da sobrevivência da nossa espécie por viabilizar maiores condições de existência e ampliar a compreensão de mundo acerca dos fenômenos a que estamos submetidos. Curiosamente, o cientista não se localiza no posto de detentor da ciência, mas sim o homem como espécie. A ciência é tida como um empreendimento da humanidade e pertencente a ela como espécie.

Elas identificam intencionalidade no trabalho do cientista, sendo este, para a maioria, possuidor de valores intrínsecos e não neutro. Nas falas apresentadas pelas alunas, a ciência, o cientista e sua pesquisa estão submetidas às regras do modelo de produção capitalista. No entanto, mesmo percebendo a ciência e o cientista como não neutros, a crença no método científico e da neutralidade do cientista permaneceu, pelo menos na fala de uma das entrevistadas.

A ciência e comunidade científica também aparecem permeadas de conflitos guiados por interesses próprios e intenções diversas. A figura do cientista para elas é, por conseguinte,

humana, não estando acima ou fora da sociedade, sendo por vezes influenciado por questões que podem afligir qualquer ser humano. Nesse interim, a ciência na visão destas estudantes não é uma entidade autônoma e sim feita por pessoas e, como tal, é passível de falhas, possuidora de valores e um campo de disputas, pois sua abrangência e impacto na sociedade humana é, para elas, inegável.

A ciência cresce a partir do falseacionismo popperiano; a teoria vigente precisa ser refutada para que outra melhor fique em seu lugar, garantindo assim o crescimento da ciência. No entanto, o mesmo conceito de falseacionismo é usado para depor favoravelmente à neutralidade. Pois, segundo ela, a mudança de opinião da ciência no tocante a um determinado assunto acabaria por depor favoravelmente à sua neutralidade. Destacamos ainda o aparecimento do conceito de comunidade científica e julgamento de pares apontado pela aluna como sendo a defesa para a neutralidade da ciência.

A superioridade da ciência foi defendida e refutada igualmente por dois grupos. Entretanto, o que chama a atenção foi um terceiro grupo que defendeu a tese de essencialidade da ciência. Para este grupo, a ciência não é superior aos demais conhecimentos histórica e culturalmente produzidos pelos seres humanos, mas encerra sim, dada sua importância e interligação com outras formas de conhecimento, um caráter de essencialidade.

Para parte dos alunos a ciência possui uma concepção de progressão com caráter positivo, atrelada a uma ideia de linearidade somada a um avanço escalar. Tal reflexão sobre a ciência acabou por espelhar a mesma concepção para a tecnologia, sendo esta dependente do avanço científico. Não obstante, outro grupo de alunas questionou, abordando questões sobre possíveis problemas ambientais gerados pela progressão da ciência e tecnologia.

Elas rechaçaram o monopólio das decisões nas mãos dos especialistas, e defenderam uma atuação mais democrática nas decisões ligadas às políticas de ciência e tecnologia. No entanto, pareceram ter pouca confiança na autonomia do cidadão comum em decidir sobre questões políticas, além de demonstrarem ter pouca confiança nas decisões democráticas, bem como nos representantes políticos eleitos. Elas veem as decisões políticas com uma necessidade de coletivo, mas reconhecem que, na prática, as dificuldades são muitas.

Em suas concepções, existe uma compreensão de tecnologia como algo que viabiliza facilitar a vida humana que ao mesmo tempo é desvinculada de eletroeletrônicos. Elas vinculam a tecnologia com a sociedade percebendo as alterações profundas causadas nas relações sociais. Entretanto, para algumas, a tecnologia aparece como desprovida de intencionalidade e dependente do uso, o que denota certa neutralidade da tecnologia. Porém,

para um segundo grupo, a tecnologia teria sim uma intencionalidade que não dependeria de seu uso, mas que seria determinada em seu projeto.

Para elas, existem intensas relações da tecnologia com a sociedade. É possível perceber nas falas das alunas sua compreensão de mudanças em diversos âmbitos sociais pelo contato e incorporação de uma tecnologia. Todavia, pareceu-nos que as relações da tecnologia com a sociedade são, em geral, positivas. A educação é percebida como tecnologia e ligada à ciência além de possuidora de história.

As alunas reconhecem as intrincadas relações entre a ciência e a tecnologia, de forma que as veem com certa interdependência, a ciência alimentando a tecnologia que por sua vez alimenta a ciência. Elas reconhecem que a ciência também é possuidora de técnicas, bem como, apresentaram uma concepção de tecnologia que é anterior a ciência; para algumas delas, aquela acompanha o homem desde sua pré-história.

A sociedade é feita por pessoas, lugares e cultura. Para as alunas entrevistadas, a sociedade é a cultura humana e engloba tudo o que foi criado pelo homem, incluindo a ciência. Elas reconhecem as discrepâncias sociais produzidas e acreditam que a ciência deva oferecer subsídios na tentativa cada vez maior de alcançar uma sociedade mais igualitária.

A sociedade sofre grande influência da ciência e tecnologia. Elas compreendem a ciência e tecnologia de forma muito presente. Percebem ainda que a ciência e tecnologia acabam por criar necessidades que são, muitas vezes, exploradas pelo mercado e pela mídia para promover o consumo.

Para elas, a sociedade exerce influência na ciência, pois pressões sociais podem direcionar a ciência a responder demandas, como pesquisa e produção de vacinas. No entanto, nos pareceu que elas não percebem esta mesma influência na tecnologia, pois questionaram a forma de implementação de novas tecnologias a ausência de diálogo do governo com a sociedade.

Assim, concluímos que este grupo de alunas possui uma compreensão acerca da natureza da ciência, bem como uma compreensão sobre a natureza da tecnologia próxima do que vem se debatendo hoje em dia acerca das interrelações sobre ciência, tecnologia e sociedade. Suas aceções acerca da participação democrática também se aproximam do desejo de uma maior participação nas decisões centrais que envolvem as políticas de ciência e tecnologia.

Entretanto, ressaltamos aqui que os cursos modalidade normal não são a maioria das escolas estaduais e, portanto, não correspondem a maioria dos alunos de ensino médio do Estado. Contudo, estas escolas formam profissionais que correspondem ainda hoje a boa parte

dos docentes que atuam na educação infantil na rede privada e pública dos municípios do Estado.

Este trabalho nos fez pensar sobre algumas das possíveis limitações da formação destes futuros professores. Tais podem ser relacionadas a questões pedagógicas como a formação destes profissionais em três anos, o que encurta o currículo disciplinar. Como exemplo deste enxugamento, as chamadas matérias do núcleo comum como Biologia, História, Geografia, Física e Química estão presentes somente em dois anos durante a formação destes profissionais, o que acreditamos que interfira não somente em conteúdo, mas também nos projetos inter e transdisciplinares que poderiam vir a ocorrer em um curso Normal, mas também problemas quanto à infraestrutura, algumas vezes bastante precária, das escolas públicas do Estado Do Rio de Janeiro.

Acreditamos que este grupo de futuras professoras está-se formando com uma visão de natureza da ciência e da tecnologia mais aproximada das discussões atuais presentes no enfoque CTS. Consideramos essencial que professores da educação básica não incorram em trabalhar nas series iniciais a ciência e a tecnologia cercadas pelos mitos salvacionista, da superioridade e do determinismo, já descritos anteriormente neste trabalho.

Futuramente, seria interessante acompanhar estas professoras em suas salas de aula, identificando suas práticas educacionais no que concerne como a natureza da ciência e tecnologia são por elas abordadas no decorrer do ensino de ciências.

Assim, destacamos a importância de se trabalhar a natureza da ciência e tecnologia e sua evolução na sociedade no decorrer da história humana pois, dessa maneira, poderemos dar mais alguns passos na aproximação de uma educação cada vez mais cidadã. Afinal, como já nos dizia Freire, se a educação sozinha não transforma a sociedade, tampouco sem ela a sociedade muda.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA E. G., SILVINO F. F. Abordagem qualitativa e suas possibilidades de aplicação em pesquisas na Linguística Aplicada. Belo Horizonte, p. 1-14, 2010. Disponível em: <https://estagio3-2010-2.wikispaces.com/file/view/abordagem_qualitativa_em_dois_projetos_de_pesquisa_LA.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2016.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica pra quê? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n.1, p. 105-115, 2001.

_____. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. *Linhas Críticas*, v. 21, n. 45, p. 275-296, 2015.

BARDIN L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARROS, N. K. A.; OLIVEIRA, M. S.; GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L. P.; MACHADO, D. S.; SANTOS, W. I. G.; ALMEIDA, M. T. J. C. Aspectos práticos dos grupos focais e seu uso nas pesquisas sobre Ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013. Águas de Lindóia. *Anais do IX ENPEC*, Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013. p. 1-8.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

BAZZO, W. A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. 1. ed. Florianópolis: UFSC, 1998.

BECHARA, E. *Minidicionário da Língua Portuguesa*. São Paulo: Nova Fronteira, 2011.

BECK, U. A. *Sociedade de risco*. São Paulo: Editora 34, 2010 apud STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. 2012. 283p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

BOURDIEU, P. *Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: UNESP, 2004 apud STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. 2012. 283p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

BRASIL. *Ministério de Educação e Cultura*. Decreto nº3.276/99, de 06 de dezembro de 1999. Brasília: MEC, 1999.

_____. *Ministério de Educação e Cultura*. Lei de Diretrizes e Bases - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC, 1996.

_____. *Ministério de Educação e Cultura*. Lei Orgânica do Ensino Normal – Decreto-Lei nº 8530/46, de 02 de janeiro de 1946. Brasília: MEC, 1946.

_____. *Ministério de Educação e Cultura*. Secretaria de Educação Fundamental (SEF). Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. *Ministério do Meio Ambiente*. Decreto 4.281/02, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795/99, de 27 de abril de 1999. Brasília: MMA, 2002.

BUSH, V. Ciência, a fronteira sem fim: um relatório para o presidente, por Vannevar Bush, diretor do Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento, julho de 1945. *Ensino Superior Unicamp*, ano 1, v. 2, 2010.

CASTANHA, A. P. A introdução do método Lancaster no Brasil: história e historiografia. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9, 2012, Caxias do Sul. *Anais do IX ANPED SUL*. Rio Grande do Sul: UCS, 2012, p. 1-16.

CECIERJ. Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho: a mais antiga escola de professores do país vive as mudanças na formação docente. Educação Pública, 2001. Disponível em: < <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/jornal/materias/0016.html>>. S Acesso em: 6 jun. 2014.

CEREZO, J. A. L. Ciência, Tecnologia e Sociedade: o estado da arte na Europa e nos Estados Unidos. In: SANTOS, L. W.; *et al.* *Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação*. Londrina: IAPAR, 2004. p. 11-46.

CHALMERS, A. F. *O que é ciência, afinal?* 12. ed. São Paulo: Brasiliense, 2014.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, v. 1, n. 22, p. 89-100, 2003.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, v. 2, n. 2, p. 177-229, 1990.

COLOMBO, C. R.; BAZZO, W. A. Educação tecnológica contextualizada, ferramenta essencial para o desenvolvimento social brasileiro. *Biblioteca Digital da OEI*, p. 01-14, 2002.

CORONEL, D. A.; SILVA, M. A. O conceito de tecnologia, Álvaro Viera Pinto. *Economia & Tecnologia*, v. 20, p. 181-186, 2010.

CRUZ NETO, O.; MOREIRA, M. R.; SUCENA, L. F. M. Grupos focais e pesquisa social qualitativa: o debate orientado como técnica de investigação. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 13, 2002, Ouro Preto. *Anais do XIII EABEP*, Rio de Janeiro: ABEP, 2002, p. 13.

CUPANI, A. La peculiaridade del conocimiento tecnológico. *Scientae Studia*, v. 4, n. 3, p. 353-371, 2006 apud STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. 2012. 283p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

DAGNINO, R. As trajetórias dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e da política científica e tecnológica na Ibero-América. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 1, n. 2, p. 03-36, 2008.

_____. Ciência e tecnologia para a cidadania ou adequação sócio técnica com o povo? *Revista Tecnologia e Sociedade*, v. 5, n. 8, p. 1-23, 2009.

_____. Enfoques sobre a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade: neutralidade e determinismo. *Revista de Ciência da Informação*, v. 3, n. 6, p 1-37, 2002.

_____. Os modelos cognitivos das políticas de interação universidade-empresa. *Convergência*, v. 14, n. 45, p. 95-110, 2007.

_____. O que é o PLACTS (pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade)? In: NEDER, R. T. (ORG.) *CTS – ciência-tecnologia-sociedade: e a produção de conhecimento na universidade*. Brasília: UNB, 2013. p. 35-52.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

DUSEK, V. *Filosofia da Tecnologia*. São Paulo: Loyola, 2009 apud STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. 2012. 283p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

FEENBERG, A. O que é a Filosofia da Tecnologia? In: CONFERÊNCIA PRONUNCIADA PARA OS ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DE KOMABA, 2003, p. 1-11.

FLICK, U. *Qualidade na pesquisa qualitativa*. Coleção Pesquisa Qualitativa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

_____. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas depares face aos desafios ambientais. *História, Ciências, Saúde*, v. 4, n. 2, p. 219-230, 1997.

GATTI, B. A. *Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas*. Brasília: Líber Livro, 2005.

GONDIM, S. M. G. Grupos Focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. *Paidéia*, v. 12, n. 24, p. 149-161, 2003.

GONDRA, J. G.; TAVARES, P. P. H. A Instrução reformada: ações de Couto Ferraz nas províncias do Espírito Santo, Rio de Janeiro e na Corte Imperial (1848-1854). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 3, 2004, Paraná. *Anais do III CBHE*. Paraná: PUCPR, 2004, p. 1-12.

GUERRA, A.; FREITAS, J.; REIS, J. C.; BRAGA, M. A. A interdisciplinaridade no ensino das ciências a partir de uma perspectiva histórico-filosófica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 15, n. 1, p. 32-46, 1998.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

HABERMAS, J. *Técnica e ciência como ideologia*. Lisboa: Edições 70, 1968.

HARRES, J. B. S. Natureza da ciência e implicações para a educação científica. In: MORAES, R. (org.). *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000, p. 37-68.

HOUAISS, I. A. *Dicionário Houaiss Conciso*. São Paulo: Editora Moderna, 2012.

IERVOLINO, S. A.; PELICIONI, M. C. F. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v.35, n.2, p.115-121, 2001.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Ministério da Educação e Cultura*, 2014. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/>>. Acesso em: 8 nov. 2016.

JAPIASSU, H. *Ciência e destino humano*. Rio de Janeiro: Himago, 2005 apud STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. 2012. 283p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e Cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

LACEY, H. *Valores e atividade científica*. v. 1. São Paulo: Editora 34, 2008.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

MCKAVANAGH, C.; MAHER, M. Challenges to science education and the STS response. *The Australian Science Teachers Journal*, v. 28, n. 2, p. 69-73, 1982 apud SANTOS, W. L. P.; 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. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

MELO, P. S. L.; ARAÚJO, W. P. Grupo focal na pesquisa em educação. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6, 2010. Teresina. *Anais do VI EPE*, Piauí: UFP, 2010. p. 1-13. Disponível em: <http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT.3/GT_03_10_2010.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2015.

MENDONÇA, J. R. C.; CORREIA, M. A. L. A abordagem dramatúrgica e os métodos visuais de pesquisa: a observação do gerenciamento de impressões nas interações sociais. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 9, n. 4, p. 125-141, 2008.

MESQUITA, S. S. A. *O exercício da docência no ensino médio: a centralidade do papel do professor no trabalho com jovens da periferia*. 2016. 276f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ, Rio de Janeiro, 2016.

MESSENGER, C.; WILLMOTT, H. P.; CROSS, R. *Segunda Guerra Mundial*. São Paulo: Nova Fronteira, 2009.

MILLAR, R. Towards a science curriculum for public understanding. *School Science Review*, v. 77, n. 280, p. 7-18, 1996 apud SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios, *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Hucitec, 2007.

MOACYR, P. *A Instrução e o Império: subsídios para a história da educação no Brasil*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1936.

MORGAN, D. L. Focus groups. *Annual Review of Sociology*, v. 22, p. 129-152, 1996. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/261773532_Focus_Groups>. Acesso em: 25 set. 2015.

MORIN, E. *Ciência com consciência*. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005 apud STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. 2012. 283p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

_____. *Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

_____. *Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana*. São Paulo: Cortez, 2009 apud STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. 2012. 283p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

_____. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. *Rumo ao abismo? Ensaio sobre o destino da humanidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011 apud STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. 2012. 283p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

NICOLESCU, B. *O manifesto da transdisciplinaridade*. São Paulo: Triom, 1999.

NOGUEIRA-MARTINS, M. C. F.; BOGUS, C. M. Considerações sobre a metodologia qualitativa como recurso para o estudo das ações de humanização em saúde. *Saúde e Sociedade*, v. 13, n. 3, p. 44-57, 2004.

NOVAES, H. T.; DAGNINO, R. O fetiche da tecnologia. *Revista ORG & DEMO*, v. 5, n. 2, p. 189-210, 2004.

NÓVOA, A. Do mestre-escola ao professor do ensino primário: subsídios para a história da profissão docente em Portugal (séculos XV-XX). *Análise Psicológica*, v. 5, n. 3, p. 413-440, 1987.

OLIVA, A. *Filosofia da Ciência*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

OLIVEIRA, M. B. Desmercantilizar a tecnociência. In: SANTOS, B. S. (org.). *Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as Ciências - Revisitado*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 227-248.

OSORIO, C. Enfoques sobre la tecnología. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, n. 2, 2002.

PALACIOS, E. M. G.; LINSINGEN, I. V.; GALBARTE, J. C. G.; CEREZO, J. A. L.; LUJÁN, J. L.; PEREIRA, L. T. V.; GORDILLO, M. M.; OSORIO, C.; VALDÉS, C.; BAZZO, W. A. *Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)*. 1. ed. Madri: Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura – OEI, 2003.

PATTON, M. Q. *Qualitative evaluation and research methods*. 2. ed. Thousand Oaks: Sage; 1990.

PESSOA JR., O. Filosofia e Sociologia da Ciência: uma introdução. 1993. Disponível em: <<http://www.fflch.usp.br/df/opessoa/Soc1.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2016.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, v. 13, n.1, p. 71-84, 2007.

PINTO, A. V. *Entrevista*. Revista de Cultura, n. 6, Rio de Janeiro: Vozes, 1970 apud LIMA-FILHO, D. L. A “Era Tecnológica” entre a realidade e a fantasia: reflexões a partir dos conceitos de trabalho, educação e tecnologia em Marx. *Revista HISTEDBR*, número especial, p. 83-92, 2010.

_____. *O conceito de tecnologia*. Rio de Janeiro: Contraponto, v. 2, 2005.

_____. O conceito de tecnologia. Rio de Janeiro: Contraponto, v. 2, 2005 apud STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. 2012. 283p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

REIS FILHO, C. *A educação e a ilusão liberal: origens do ensino público paulista*. Campinas: Autores Associados, 1995.

RIBEIRO, A. G. “Ensinar para educar; educar para servir à Pátria”: a Rádio-Escola Municipal do Rio de Janeiro (PRD5): motivações, influências e técnicas de comunicação. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MÍDIA, 7, 2009. Fortaleza. *Anais do VII ENHM*, Rio Grande do Sul: ABPHM. 2009. p. 1-15.

RIO DE JANEIRO. *Secretaria Estadual de Educação*. Curso normal tem grande procura no Estado do Rio, 2011. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/imprensa/exibeconteudo?article-id=359856>>. Acesso em: 8 nov. 2016.

ROCHA, L. M. F. A escola normal na província da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 5, 2008. Aracajú. Anais do V CBHE, Sergipe: SBHE, 2008. p. 1-9.

ROSA, I. L. R.; CUNHA, J. L. Reflexões sobre o sentido e o significado da Escola Normal. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE FILOSOFIA E EDUCAÇÃO, 2, 2006. Santa Maria. *Anais do II SENAFE*, Rio Grande do Sul: UFSM. 2006. p. 1-10.

ROTH, W. M.; LEE, S. Science education as/for participation in the community. *Science Education*, v. 88, n. 2, p. 263-291, 2004 apud SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios, *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios, *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação*, v. 7, n.1, p. 95-111, 2001.

_____. 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. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. *Revista Brasileira de Educação*, v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009.

_____. Pedagogia e formação de professores no Brasil: vicissitudes dos dois últimos séculos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 4, 2006, Goiânia. *Anais do IV CBHE*. Goiás: UCG, 2006. p. 1-10.

SCHWARTZMAN, S. A ciência da ciência. *Revista Ciência Hoje*, v. 2, n. 11, p. 54-59, 1984.

SILVA, J. R. S. S.; 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*, v.10, n.1, p.146-152, 2010.

SILVA, M. A. F. B. *O conceito de tecnologia a partir das pesquisas do PIEARCTS*. 2012. 103p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ, Rio de Janeiro, 2012.

SOARES, M. *Letramento: um tema em três gêneros*. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

STEWART, D. W.; SHAMDASANI, P. N.; ROOK, D. W. *Focus Groups: Theory and practice*. Califórnia: Sage Publications, 1990.

STRIEDER, R. B. *Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. 2012. 283p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2012.

TANURI, L. M. Contribuição para o estudo da escola normal no Brasil. *Pesquisa e Planejamento*, v. 13, p. 7-98, 1970.

_____. História da formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, n. 14, p.61-88, 2000.

VADEMARIN, V. V. O discurso pedagógico como forma de transmissão do conhecimento. *Cadernos Cedes*, v. 19, n. 44, p. 73-84, 1998.

VILLELA, H. O. S. A primeira escola normal do Brasil: concepções sobre a institucionalização da formação docente no século XIX. In: ARAUJO, J. C. S.; FREITAS, A. G. B. de; LOPES, A. P. C. (orgs.). *As escolas normais no Brasil: do Império à República*. 1. ed. Campinas: Alínea, 2008. cap. 1, p. 29-45.

VON LINSINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, 2007.

WINTER, O. C.; PRADO, A. F. B. A. *A conquista do espaço: do Sputnik à Missão Centenário*. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

APÊNDICE A – Transcrição da gravação do Grupo Focal**Grupo Focal****Mestrando / Mediador:** Marcelo Alves Ezequiel**Oradores** - Formandas**Local:** CIEP 179 – Professor Cláudio Gama (Antigo Instituto de Educação Moysés Henrique dos Santos).**Endereço:** Estrada São João Caxias, 122 - Centro, São João de Meriti – RJ.**Data:** 03 de setembro de 2016.**Duração:** 1h47min.**Grupo Focal composto por:** 18 formandas do curso normal de formação de professores do CIEP 179 oriundos de quatro das seis turmas cursantes neste ano, a saber: 3002, 3003, 3004 e 3006.**GRUPO FOCAL 3 ANO CIEP 179****Gravação 1**

Mediador: Sábado, dia três de Setembro de 2016, CIEP 179 Professor Claudio Gama, em São João de Meriti. Grupo focal com alunas dos terceiros anos. Algum aluno que não gostaria de participar do grupo focal, por favor levante a sua mão. Não, enfim, todos aceitam participar do grupo focal. Então nós vamos dar início.

Mediador: Vocês vão dar aula daqui a pouco meses, provavelmente ano que vem, muitas de vocês já devem estar dando aula para as séries iniciais. Então, é importante ensinar ciências?

Turma: Sim.

Orador Q: Porque é importante a criança começar a aprender, a saber sobre o corpo.

Orador L: Saber sobre o mundo.

Orador E: O ambiente.

Orador G: Higiene, essas coisas.

Orador D: Algumas questões básicas começam no ensino fundamental, quando a criança aprende coisas como o ciclo da água.

Orador E: Sobre os animais, os seres vivos em geral.

Orador D: Isso.

Orador H: É importante a criança aprender sobre o meio em que ela vive, e não só nos livros, no mundo a gente vive dentro da ciência de fato. Ao redor das coisas que a gente tem, contato com as pessoas, contato com os animais, com água, com tudo.

Orador E: E saber também sobre a importância da água, do oxigênio, do ambiente.

Orador H: A criança está aprendendo sobre a sua identidade, então ela está aprendendo o que tem ao redor dela. Isso é importante, ela saber o que tem ao redor para ela começar a captar as coisas, entender que não é só uma árvore, não é só um ser vivo, faz parte do ambiente. Ou um objeto, um carro não é só um objeto que está passando, tem muito mais pra entender, são coisas diversas que ela precisa aprender. E a ciência, claro que não só ela, ajuda a entender os seres vivos e os objetos que usamos.

Orador G: Ela tem que saber que o ar que ela respira vem das árvores, do mar, dos lagos, saber o que é o ambiente, as coisas ao redor dela.

Mediador: Ok. Vamos para a segunda pergunta então, que ciência a gente pode ensinar? Quero que pensem sobre o que está sendo dito aqui. Que ciência se pode ensinar?

Orador H: Eu acho que a primeira coisa que a ciência pode ensinar é a questão do corpo humano, acho que o início é isso. A criança aprende, tipo assim, não só a criança, mas nós como seres humanos tentamos entender a questão do nosso corpo. As vezes a gente fica impressionado "como é que a gente consegue fazer isso ou como que o cérebro indica e a gente faz tal coisa", pensar, raciocinar, lembrar. Então eu acho que a primeira coisa, na minha opinião, é o corpo humano.

Orador G: Os sentidos, a gente só compreende o mundo a volta com os sentidos.

Orador H: É, mas não só os sentidos, a questão total, tem o cérebro e tal, como ele interpreta tudo, como interpreta o mundo.

Orador J: Que ciências pode ensinar... É que ciências são várias também, a ciência da sociedade, ciências sociais, ciências científicas tipo a biologia a física, ciências políticas, são várias também, acho que até a história e a filosofia.

Mediador: Então existem várias ciências e vocês ensinariam essas ciências ali, como é que vocês trabalhariam por exemplo assuntos das ciências sociais ou das ciências políticas para os alunos que vocês vão trabalhar nas series iniciais?

Orador K: Isso começa meio que discretamente, até mesmo na creche porque quando a professora coloca um cartaz para os alunos sobre por exemplo, pedir licença, está ensinando o aluno a viver socialmente, licença, obrigado, enfim... Está ensinando ali, mesmo de forma discreta o aluno viver socialmente, a respeitar o outro, a ter ética. Essas coisas assim.

Orador H: É aonde que eu acho que entra o fato do corpo humano, você ter contato com outra pessoa que apresenta o mesmo pensamento que você ou que não, ensinar que a outra pessoa tem direito a ter opinião diferente, de falar outra coisa. Olhando para a parte política é o convívio da criança e até mesmo o fato de a gente ver a questão da água, de como orientar a criança a prevenir as doenças, essas coisas. A parte política está nisso.

Mediador: Mais alguém? Então vamos para a próxima. Ensinar ciências, pode ajudar a formar um cidadão?

Turma: Sim, sim.

Mediador: De que forma?

Orador D: Acho que, por exemplo né, com o preconceito. Se tem um amiguinho que sofre com, ãhn... Um aluno de cadeira de rodas, entendeu, tem essa conscientização de respeitar. De saber que ele é um pouco diferente, que tem outras necessidades, entendeu.

Orador G: E também a parte de cuidar do meio ambiente, não jogar lixo no chão, ensinar que não se pode fazer isso, essas coisas. Eu fui ensinada, além da escola, pelos meus pais desde pequena de que qualquer lixo é na lixeira, eu posso estar comendo, posso estar dentro do ônibus, tem gente que sempre vai colocando assim de baixo do banco eu não, eu guardo na mochila até chegar na lixeira mais próxima para poder jogar fora porque é importante a questão do meio ambiente. Tem até uma charge na internet que tem uma mulher dizendo assim "ai está muito calor", o homem responde assim "então corta mais algumas árvores para poder abrir o espaço", mas só que quem reduz o calor são as árvores né. Então, eu acho que a criança tem que aprender desde pequenininha mesmo é como cuidar do meio ambiente, não só floresta, mas principalmente onde ela vive, porque é tudo, é o lugar que a gente vive né.

Orador H: A questão que ela falou do lixo, eu acho que é onde entra a parte dos deveres do cidadão, porque o cidadão tem os seus deveres e, até mesmo de cuidar o ambiente em que ele vive. Essa questão dela ter falado sobre o lixo, acho que entra essa parte onde o cidadão tem o seu dever, de cuidar daquilo que ele e os outros vão necessitar.

Mediador: E o que vocês pensam em relação a questão do consumo? A relação de consumo, compra e produção de produtos.

Orador H: Eu acho que as vezes a gente tanto em questão de estudar ciências mas deixa de praticar. A gente fala não jogar lixo e, a gente acaba jogando, as vezes não deixar a bica aberta e, a gente acaba deixando. Então as vezes a gente fala muito "ah vamos ensinar, vamos isso" e, as vezes mesmo que a gente fale "vamos ter o maior cuidado", a gente sempre peca nessa parte. A gente sempre peca em alguma coisa.

Orador K: Aqui na escola a regra é não gastar muito, você reutilizar os materiais que você já tem, as vezes usar materiais recicláveis e tudo mais. Só que eu acho que quando a gente chega lá na frente para dar aula a coisa é bem diferente. A gente não vai ter sempre esses materiais que a gente faz aqui, a gente vai chegar e vai utilizar lá. Então é o que a Isabelly falou, a gente as vezes fala tanto em reciclagem, reutilizar, mas a gente acaba não fazendo, até porque a gente ainda não exerce a profissão, mas por ser meio corrido ter uma turma lá, ter uma turma aqui fica meio difícil, mas ensinar a criança, por exemplo, não somente na escola, teria que ser dentro de casa também a reutilizar, não ficar desperdiçando as coisas porque as vezes a criança leva um [lanche] para a escola larga no chão e fica ali, acha que é dever da pessoa que limpa cuidar daquilo, só que não é assim. Então, escovar os dentes, a criança deixa a torneira aberta, já é desperdício de água, por exemplo.

Orador H: Mas mesmo que a gente fale assim "ah vamos reutilizar", mas a gente também olha para o lado da beleza. A gente prefere comprar outra coisa mais bonita para deixar o trabalho bem feito do que reutilizar, não vai dar tanto aspecto bonito. Ainda mais em questão aqui que a gente tem que fazer aquele trabalho, poxa quero ganhar uma nota boa, o professor diz: "nossa arrasou", então a gente sempre procura dar a beleza, dar o ponto, "ah vamos arrasar, vamos dar o brilho, vamos fazer isso". Então as vezes a gente pensa "ah, não vamos reciclar porque não vai ficar tão legal".

Orador J: O mundo exige isso de que você sempre esteja desta maneira. Tanto o professor, ele pode falar assim "é melhor reciclagem, essas coisas", mas talvez na nota de um trabalho aquele que ta mais bonito, que ele mais gostou, vai ganhar mais e, o que reciclou não, essa é a injustiça sabe. A gente tem tantas coisas ao nosso favor só que o mundo fala para nós fazermos uma coisa, só que na realidade a gente precisa de outra.

Orador G: Não, eu não acho na questão, tipo... Não acho na questão de que aquele que reciclou não vai ganhar ou como que reutilizou, acho que vai do capricho da pessoa porque eu já vi a Thaina e a Carol, essas duas aqui, elas mesmo fizeram o trabalho delas com papelão e, o trabalho delas ficou legal. Acho que vale da criatividade da pessoa, o que a pessoa vai fazer com aquilo. Eu posso comprar um EVA lindo, um EVA brilhante e, não saber usar o EVA. Eu vou deixar com uma fonte ou com um molde de letras horrível, enquanto elas que fizeram com um papelão que reutilizaram ficou extremamente bonita, acho que vai da criatividade da pessoa.

Orador J: E ai da pessoa que está avaliando.

Orador G: Onde eu fazia estágio mesmo, a professora trabalhando com as crianças, acho que todo mundo já plantou feijão né, para nascer a plantinha. Ai já vai da ciências,

ensinar as crianças a plantarem uma plantinha, ajudando eles a cuidarem da própria plantinha, eles com três aninhos e cada um com sua plantinha.

Orador H: A sua própria pergunta, ela respondeu agora a pergunta, o fato de ensinar a ciência. Criar o cidadão porque o cidadão vai aprender a cuidar da planta, e assim futuramente vai aprender a cuidar das outras coisas que ele vá obter na vida, um filho, uma casa.

Mediador: Ensinar ciências, pode mudar o cidadão?

Turma: Sim.

Orador G: Com certeza.

Orador D: Eu acho que sim.

Orador D: Muitas vezes a educação que as crianças recebem em casa, não é uma educação para ensinar ciência sustentável, a não gastar muita água, essas coisas assim, que dentro da sala de aula, é o nosso dever. Como professor, eu acredito que é ensinar essas noções de não gastar muita água, de se alimentar bem, evitar gastar tanto materiais, de cuidar do ambiente em volta, das plantas, esses tipos de coisa.

Orador B: Ensinar conscientizando, por que não pode gastar muita água? Não deixar a torneira aberta quando está escovando os dentes? Por que tem que se alimentar bem? Coisa que em casa a mãe só diz não deixa a bica aberta, não explica o por que não pode.

Orador D: E isso já vai mudando a cabeça da criança a ponto de ela começar a pensar assim "não, a tia da escola falou que eu não posso deixar a bica aberta, vamos fechar. Não pode demorar muito no banho", isso vai mudando e ela vai levando todos esses ensinamentos durante a vida dela toda.

Orador K: Por exemplo a Mariane falou que a criança vai levando para a vida dela, não só para a vida dela porque, por exemplo, se tiver uma família desorganizada e, uma família que não está nem aí para nada. Então ela já tendo esse hábito na escola, ela pode levar esse hábito para a casa e mudar o conceito dos pais ou da família.

Orador L: Até na questão da higiene né.

Orador K: Eu era um ser humano que não ligava para o meio ambiente. Agora não, minha mochila é um porta lixo.

Orador G: É a questão que eu ia falar. Realmente a ciências que a gente pode aprender porque vai ser uma coisa que eu acho que muda o ser humano sim, porque vem até a questão do cuidar, por exemplo da saúde, a gente aprende a escovar os dentes depois de cada refeição, a gente aprende essas coisas na escola. Que a gente tem que lavar as mãos antes de comer, que temos que ter a alimentação balanceada, tem que comer legumes, essas coisas. A gente aprende na matéria de ciências, na escola. Muitas das coisas que a gente aprende, a gente vai

levando para a vida toda. Não jogar lixo na rua, a cuida, a saber respeitar o coleguinha. A gente vai aprendendo muito dessas coisas na escola e, a gente acha que são coisas simples ou que não dá muito valor, mas é o conceito que a gente vai tendo quando a gente se torna um adulto e, são coisas que a gente aprendeu na matéria de ciências na escola.

Orador H: Como a Daiana falou, em casa o pai no caso vai dizer não para a criança não jogar lixo na rua. Eu acho que na escola o professor vai enfatizar os motivos e o porque introduzir um conteúdo para o aluno entender o motivo que eu não posso jogar lixo no chão, o motivo que não posso deixar a bica aberta. Na questão da saúde é até mesmo "ah se eu não escovar os dentes, eu vou ficar com cárie", então para não ficar assim ou na questão "ah se eu não usar protetor solar, eu vou ficar velho, cheio de rugas", entendeu. Então são essas coisas que a gente vai aprendendo desde pequeno...

Orador H: É, porque minha mãe mesmo fala "vai passar protetor solar, você vai ficar uma velha cheia de rugas, cheia de espinhas na cara. Para de comer chocolate"... Para de ficar com o pé no chão, se não vai ficar com cólica. Então são essas coisas que você muda, vai mudando e vai passando adiante. Ai você fala para amiga "não faz isso não porque você vai ficar assim. Começa a passar protetor. Não faz isso. Não come tanto Trakinas porque dá câncer", essas coisas.

Orador H: Aprender ciência muda você.

Orador M: E essa idade deles, é a idade em que eles mais perguntam. Por que isso? Por que aquilo? E a escola e, a ciências, é o lugar em que eles vão tirar as dúvidas deles. É a fase do "Por que?", tudo eles querem saber. Então a escola e a ciências são uma parte importante da vida, que eles vão saber o porque de tudo aquilo e vão levar para a vida deles ou muitas vezes não.

Orador K: E professor muda a vida do cidadão, tem aquelas pessoas que trabalham com o lixo e, muda a vida de várias outras pessoas porque tem gente que não tem condição de ter um trabalho, uma profissão ou algo de mais concreto, então trabalha com o lixo. Querendo ou não, elas ajudam o meio ambiente porque cata garrafa, separa lixo. Então eles cuidam disso e, mudam a vida deles porque pessoas que não tinham o que comer, conseguem levar comida para a casa. Tem [Ininteligível], professor que trabalha com isso, ele fala que a gente tem que respeitar o "profissional" que está fazendo isso. Ele é importante.

Orador G: Sem contar que... A gente apresentou um trabalho aqui ao nosso professor de laboratório que o nosso tema foi meio ambiente...

Turma: Foi reciclagem.

Orador G: Mas ai entra na área do meio ambiente...

Orador H: É...

Orador G: Meio ambiente, reciclagem, reutilizar. Acabou que a gente falou sobre meio ambiente. Eu fui pesquisar para poder falar dos lixos que mais agridem o meio ambiente e, estava incluído fralda descartável. Eu tenho filho (Risos). Eu achava assim, eu trocava fralda toda hora, fazia um xixi "ah não tem que trocar pelo amor de Deus, se não vai ficar assado", e eu até parei de trocar assim, não que eu deixe [meu filho mijado] gente, mas eu passei a trocar com menos frequência. Um pacote de fralda nele dava para menos de uma semana, uns quatro dias, sendo que um pacote de fralda para uma criança da para uma semana e, eu trocava muito. Quando eu li que fralda descartável demora duzentos anos para poder se decompor, olha como agride o meio ambiente. Hoje em dia a criança nasce e toda criança usa fralda né, criança não sabem ir no banheiro. Eu li aquilo, eu fiquei horrorizada. Com vidro também, vidro eu acho que são duzentos anos também, o plástico, a sacola de supermercado.

Orador G: Por isso que no Guanabara fica até uma "coisinha" para você levar o seu próprio carrinho. Minha mãe falava para mim "leva o carrinho do supermercado", eu falava "não não", mas eu to pensando até um pouquinho na possibilidade porque a sacola plástico demora muito tempo também, acho que são quarenta, cinquenta anos para se decompor. É muito tempo a sacola plástica. A sacola plástica é uma coisa que a gente sempre utiliza, todo mundo. Ninguém vai levar minhas coisas "quer uma sacola moça?" "não moça, vou levar na mão, pode deixar", ninguém faz isso né.

Orador M: É a questão da conscientização. A pessoa vai saber o porquê, vai pesquisar, vai perceber que aquilo ali não é uma coisa boa a se fazer e, vai se conscientizar de que é uma que ele precisa cuidar, que ele precisa saber que aquilo não é bom para o meio ambiente ou para a vida dele, vai se conscientizar e vai procurar mudar.

Mediador: Quais estratégias podem ser usadas para ensinar ciências? Algumas vocês já falaram, mas poderiam falar um pouco mais.

Orador N: Trazendo o aluno para a realidade para que consiga aprender de uma forma mais significativa, com coisas que ela vê.

Orador H: Através dos projetos que as escolas tem, no caso de ciências, feira de ciências, essas coisas, acho que através dos projetos escolares, não só escolares, mas também projetos mais sociais, pra criança ver em volta dela.

Orador J: Tipo assim, o que adianta falar de uma coisa para a criança que ela nunca viu, como ela vai entender o que é uma praia sem a criança nunca ter ido numa praia vamos supor assim. Na escola do meu irmão agora um dia desses vai acontecer um... Esqueci o nome, mas vão levar vários bichos do fundo do mar e, ele ta até agora, o tempo todo "eu

quero ver, eu quero ver, vai ser dia seis, eu não posso faltar, não posso faltar", o meu pai ficou assim "claro". Ai já pediu quinze reais para ir, a semana toda, isso ele não esquece. E é uma coisa que eu sei que vai ficar para a vida dele toda, ele vai lembrar. Coisas assim que são para ter aprendizagens porque tantas coisas que a gente vive falando só que nunca tocou, nunca viu. Acho que isso faz a diferença também, precisa ter esse lado, ele ter esse contato.

Orador D: Eu tive uma aula, que nunca esqueço até hoje. Eu tive que fazer um terrario, a professora de ciências explicou como que tinha que fazer, tinha que colocar uma planta pequena, deixar o vidro fechado. Está eu fazendo o terrario, comprei tudo, fiz aquele terrario, achei que ficou lindo naquele pote de vidro maravilhoso. Levei para a escola. Eu nunca esqueci aquilo, ela passou aquele terrario, todo mundo fez e ali a gente entendeu um pouco melhor o ciclo da água. A água que está dentro vai evaporar, vai subir, depois vai descer e vai voltar completando o ciclo. É uma maneira que a criança também vai ter de aprender aquilo observando também diariamente aquele terrario como que está.

Orador L: É igual fazer uma aula diferente, sair da sala de aula sabe. Se no pátio tiver uma árvore bem grande levar as crianças, apresentar a aula ao redor da árvore, explicar os benefícios.

Orador E: Saindo do teórico para o prático.

Orador N: O bom que desperta a curiosidade deles se tiver isso, como o projeto na escola do irmão dela, como o terrario e, esse diferente marca a vida da criança.

Orador K: Assim, eu acho que não só para as crianças, mas como pra gente também fica mais fácil você aprender, ler e entender, porque não é só gravar, tem que aprender, entender e ficar com aquilo para você. É mais fácil a criança ou o adolescente, aprender aquilo, entender o porquê daquilo se for além de uma folha ou no quadro, tipo toma lá da cá. É mais fácil você fazer de forma dinâmica, por exemplo, se fosse uma aula de corpo humano, o professor montar aquele corpo humano que foi até uma aula que a Gabi já deu. Montar o corpo humano para a criança entender o que é aquilo, como funciona aquilo, igual a Maria Alice, ela entendeu aquilo e não esqueceu mais porque ela fez de uma forma dinâmica, lúdica, eu acho que fica mais fácil para uma criança ou essa faixa etária entender.

Mediador: Como é o trabalho, a atividade da ciência? Eu quero que vocês me digam então, aquilo que vocês acham que é o trabalho da ciência, e como é feito.

Orador E: Eu acho que a ciência muda o interesse da pessoa. Eu acho que depende do interesse da pessoa por uma coisa, quando você gosta daquilo, você tem o interesse de ficar procurando mais, mais e mais, para você saber aquilo mesmo.

Orador D: Desperta a dúvida da pessoa sempre querer saber o porquê das coisas.

Orador E: Está ligada a curiosidade.

Turma: Isso.

Orador H: Trabalha muito com o início, o por que aquilo começou.

Orador E: Isso.

Orador H: Então começa muito com o início. Por que a planta nasce da Terra? Por que a gente com o feijão a gente pode plantar? Trabalha muito com o início para a gente entender como é que começa, como funciona o ciclo das coisas.

Orador K: Provas né, provam porque aquilo.

Orador K: É, a busca por provas. Por exemplo, a Isabeli falou agora do cérebro, como surgiu o corpo humano, como aconteceu. E ela expõe fatos, não é só uma coisa que a gente acha. Tipo a Filosofia, é mais ou menos aquele negócio de você imaginar, é mais aquela coisa lúdica. A ciência não, ela já comprova, tem fatos.

Orador H: Acho que assim, a ciência busca uma maneira da gente poder entender como surgiu aquilo entendeu, um ser vivo, um fenômeno. Eles, os cientistas né, abrem um estudo por que a gente tem curiosidade, tem dúvida e quer saber, procuram provar uma ideia.

Orador H: É, para que a gente possa compreender, entendeu. Porque eu acho que se não fosse através da ciência, a gente não ia saber como são as plantas, os animais, como é o universo. Acho que a gente não ia nem saber como comer, tipo agricultura, sem ciência não teria.

Orador K: É sempre uma forma de pesquisa, sempre pesquisando. Tipo o mar, tem o mar, como funciona o fundo do mar, qual profundidade tem, o que tem depois daquilo. Estão sempre em relação a pesquisa.

Orador M: Igual a gente vê de doenças. Por causa do mosquito, eles vão descobrir porque os mosquitos trazem aquela determinada doença e, cada vez vão pesquisando mais e mais, da onde veio.

Orador H: Até mesmo para gente ficar... Igual ela falou da saúde, como é que a gente ia saber os sintomas? Como a gente vai saber que a gente tava com sintomas da zica, da dengue, como? A ciência faz com que a gente possa ter esse conhecimento, entendeu. Tentar ser um cientista, mesmo não sendo nada.

Gravação 2

Mediador: A ciência é feita por quem?

Orador D: Porque alguém sempre quer saber o porquê daquilo, pesquisar, fazer experiências, o porquê disso, o por que daquilo, como aquilo funciona, o ser humano tem curiosidades, e fez a ciência pra pesquisar, entender e matar a curiosidade.

Orador E: Os seres humanos que descubrem essas coisas, descobre os fatos lá essas coisas da ciência.

Orador G: Então, nós mesmos temos essa curiosidade, quando pesquisamos também acabamos fazendo ciência.

Orador J: A ciência é feita pelo homem, porque a ciência no caso quem estuda as coisas. Eu acredito que Deus criou a natureza e o mundo. Os seres humanos tiveram a necessidade de querer pesquisar para saber. Como funciona o corpo? Essas coisas... ai no caso foi criada a ciência, o homem criou para explicar o que ele vê.

Orador E: A ciência é uma invenção humana, é uma forma que nós encontramos de entender, de conhecer algo que está aqui.

Orador C: Acho que de vez em quando a gente pensa na natureza, fica uma coisa sem saber, meio subjetiva. A natureza nos criou, mas nós temos que entender mais, porque teve também os dinossauros, por que nós estamos aqui e eles não, entendeu? Então, acho que o sentido da ciência somos nós mesmos.

Orador F: Como ela disse, a ciência foi criada, não acho que sempre existiu, ela foi criada por nós mesmos ou por Deus. Deus criou o mundo e a ciência foi criada por nós para entender o que Deus criou. Então, como a gente não sabe o início real, se foi Deus, se foi outra coisa, tipo Big Bang, então a ciência foi criada para explicar isso.

Orador G: As opiniões são diferentes, a gente está falando sobre a ciência, né, ela cita uma coisa, ela cita outra, é isso que é a ciência também, né, mas nós precisamos respeitar a opinião do outro para poder debater.

Orador J: Nós não conseguimos responder todas dúvidas, porque não sabemos como tudo isso aconteceu desde a criação, ela não consegue explicar muito bem.

Orador G: Eu acho, igual ela falou que a ciência foi criada por homens eu acho que a ciência foi feita por pessoas por curiosidade então, todo mundo compreenderia por ser um fato de ser uma coisa curiosa, foi criada para responder as curiosidades. Alguém discordaria se a ciência foi feita no caso de curiosidade?

Orador F: Mas antes de você estudar a ciência a ciência já existia, já estava ali, tá entendendo, nós só descobrimos. Tipo, as coisas já estavam aqui, não o que é feito pelo homem, mas o que já estava aqui, os seres vivos e tal, isso já estava aqui, a ciência estuda tudo isso, então.

Orador G: Eu acho que as pessoas, o homem é que faz a ciência, ela estuda a natureza, a criação, o Deus fez, mas a ciência, o que estuda as coisas, é feita pelo homem, entendeu?

Orador J: Acho que começou quando alguém que queria saber o porquê das coisas, sei lá, olhou pro céu ou pro fogo, tipo aquele filme, e quis saber o porquê de tudo. Daí passou essa curiosidade pra outro e foi passando.

Mediador: Como o cientista consegue dinheiro para financiamento de seu trabalho da sua pesquisa? De onde vem esse dinheiro? Como ele consegue?

Orador G: Das faculdades, do governo. Acho que é lá que se faz as pesquisas.

Orador C: Como ele ganha dinheiro? Acho que igual o cara que fica criou o Facebook. O cientista cria alguma coisa e vai ganhar dinheiro com aquilo, um telefone novo, uma internet mais rápida. Eu não estou falando que é isso, eu estou dando um exemplo. Tem o cientista que vai criar uma tecnologia e vai ganhar com isso. Mas também tem o que quer criar outras coisas, as pessoas criam coisas, no caso referente ao meio ambiente e ciências, até mesmo que não tenha interesse em dinheiro, mas cria um equipamento pro meio ambiente, elas criam aquele equipamento para poder salvar a natureza.

Orador G: Mas pode ser pra ganhar dinheiro também.

Orador K: Por exemplo, eu sou um cientista, ai eu estou achando que aquele negócio vai me dar dinheiro, então eu vou começar a pesquisar aquilo, vou comprar uns equipamentos, vou chamar um colega que vai complementar a minha área de estudo, então a gente vai pesquisar vai apresentar essa teoria para alguém e esse alguém também vai se interessar, por exemplo, uma empresa uma grande empresa e vão apresentar aquilo e a empresa vai se interessar e aquela empresa vai financiar, ou comprar. Eu não tinha alguns equipamentos, ou usei os da faculdade, então com esse financiamento feito por outras empresas, eu já vou conseguir me aprofundar naquilo e aquela minha pesquisa tinha alguma coisa. Mas nem sempre o cientista vai estar interessado em ajudar a sociedade, as vezes ele vai querer dinheiro, as vezes não.

Orador G: O governo pode ajudar também, tipo a faculdade pública, o dinheiro é do governo, é dinheiro público, é dinheiro nosso né. E o cara que pesquisou na faculdade pública, que usou o equipamento de lá e tal. O problema é que depois ele vende a pesquisa né, como se fosse dele.

Orador O: Espera aí, o governo pode ajudar o cientista na pesquisa?

Orador K: Eu acho que sim. Sei lá, mas imagina uma empresa gastando muito dinheiro pra uma pesquisa que não dá em nada. Ela não vai querer dar dinheiro assim. Ele faz primeiro, e depois que der certo ele recebe dinheiro das empresas. Acho que é assim. Porque

se eu não chegar com uma coisa, sei lá, mais concreta, mas eu chego a falar, “eu sou cientista e estou à procura da cura do câncer”, não vai ser assim, né, no caso eu teria que pesquisar para levar alguma coisa.

Orador D: É, eu acho que no caso tudo começa com um projeto, antes de você ir para a pesquisa, antes de você se mover eu acho que você tem que ter aquele projeto, aquele planejamento para ai sim você começar. Tipo, a gente estudou isso em filosofia né, o método que o cientista usa e tal, porque você vai planejar no caso a sua pesquisa você vai pesquisar o que eu vou precisar, o que vou precisar para começar a montar aquele projeto para acrescentar aquele projeto no caso.

Orador I: Então, você pesquisa e faz o seu projeto ai você começa a procurar o seu investimento.

Orador N: Não, o que a Isabeli quis dizer é assim, um exemplo, muitos cientistas estão tentando achar a cura do câncer, você já sabe o que você quer pesquisar ai vai começar um projeto através daquilo.

Orador D: Ele já sabe o que ele vai pesquisar, mas mesmo ele sabendo que ele quer aquilo ele precisa entender profundamente sobre aquilo então, ele tem que começar com uma pesquisa, monta um projeto.

Orador N: Mas se você vai pesquisar você está pesquisando porque você tem um projeto.

Orador D: Exatamente.

Orador O: E não adianta apresentar para alguém que não vai ter nenhum interesse com a resposta da sua pesquisa, você tem que procurar quem quer financiar você. Por exemplo a cura do câncer, não adianta chegar para alguém que não vai se beneficiar em nada com isso, porque ele não vai querer financiar a tua pesquisa, então além de pesquisar para ter algo concreto para apresentar você tem que procurar alguém que vai se beneficiar com a resposta da sua pesquisa.

Orador Q: Nossa, a gente pode não ter a cura, como alguém não se beneficiaria com a cura do câncer?

Orador O: A indústria farmacêutica não se beneficiaria, porque ai não ia precisa de mais remédio. Por exemplo, se é um remédio para cura você só vai tomar aquilo uma vez para curar, ai não vai mais gastar dinheiro sempre comprando remédio ou fazendo tratamento, quimioterapia, radioterapia, e mais um monte de remédio pra não passar mal com as terapias.

Orador L: Igual remédio de dor de cabeça, ou remédio de gripe, porque você nunca tem a cura da gripe, nunca tem a cura da dor de cabeça, mas tem remédio que alivia a gripe e a dor de cabeça.

Orador P: Eu já ouvi falar sobre isso também, mas eu não sei se é verdade, a pessoa toma remédios, aquilo faz efeito mas só ameniza, aí a pessoa gasta mais dinheiro com mais remédios, e ninguém procura mais a cura. E tem também os remédios que a pessoa toma, faz um efeito e depois, com o tempo, diminui o efeito, vai demorando mais tempo pra fazer efeito, talvez nem faça e aí tem que tomar mais quantidade, vai gastar mais do que se ele tomasse uma única coisa que fosse resolver o problema dele de uma vez.

Orador R: O fantástico, não sei se vocês assistiram, o fantástico de domingo deu uma reportagem sobre dois médicos que eles estavam procurando formulas e apresentando formulas para as pessoas sobre cura da AIDS e uma outra doença da diabetes e a cura da diabetes então, tipo eles queriam cara, dinheiro para poder financiar aquilo, tipo assim, ele queria apresentar seis pessoas e ganhar em cima daquilo, sendo que hoje em dia a gente vê esses estudos que a gente vê que ainda não existe aquela cura para AIDS, não existe, mas ele, pelo fato de querer dinheiro para o seu projeto, ele estava criando várias formas de convencer as pessoas de que existe aquela forma de curar aquilo. Ele engana pessoas, engana pra conseguir dinheiro, tem esse lado.

Orador M: Teve uma pesquisa de um laboratório, um cientista estava pesquisando a cura de uma doença, não sei o que era, quando ele achou ele queria falar que foi ele que achou, botar o nome dele, mas o laboratório falou “não, eu não quero eu você dê o seu nome que foi você que fez esse medicamento, porque se você usou os meus equipamentos eu tenho autonomia sobre o seu trabalho.

Orador K: É a mesma coisa, quem já viu o filme do Facebook? Na época, já tinha uma empresa que já trabalhava com essas coisas, tinha algo parecido com o face, mas eles tentavam criar uma rede social assim e eles estavam criando redes sociais roubando as informações pessoais das pessoas. Deu muito escândalo na época. Aí, foi quando o dono do Facebook teve a ideia, ao invés de roubar as informações das pessoas e ficar criando redes sociais para elas, por que a gente não pede as informações delas? Para que elas pudessem se expor, aí só que tipo eles já tinham uma ideia, mas eles não sabiam como aprimorar essa ideia, aí ele foi lá aprimorou a ideia dos caras que já existiam e criou o Facebook. Ele roubou a ideia que já tinha botou outras coisas e fez ficar famoso, ele ficou com o mérito todo, só que não foi ele que criou totalmente o Facebook.

Mediador: Pode um cientista ser neutro, ou seja, não tomar partido ou não ser influenciado em suas escolhas?

Orador K: Não, eu acho que não. Quando ele decide ir pesquisar uma coisa ele já tomou partido.

Orador D: Eu acho que sim. Acho que isso é que é a ciência né, você não se influenciar e ver só o resultado da pesquisa.

Orador I: Eu acho que ele pode fazer pelo profissionalismo, mas pode ter uma opinião diferente.

Orador D: Ele tem que acreditar naquilo, senão qual o sentido de pesquisar aquilo.

Orador K: Não, eu acho que ele é influenciado sim, desde o momento em que ele tem interesse em descobrir, em questionar, a procurar tal coisa está sendo influenciado por aquilo ou por alguma coisa, uma ideia que ele teve antes ou mesmo que seja dinheiro.

Orador N: É, pode ser. Mesmo que não pela pessoa, mas pelo meio que ele vive.

Orador H: É, ele vai tomar partido sim, acho que quando decide o que vai pesquisar ele está tomando partido, não tem como tomar uma decisão, sei lá, de cabeça vazia. É que quando você para pra pensar quais podem ser as influências... puxa, muita pesquisa, muita coisa que dizem pra gente, que a gente acredita pode não ser verdade, ou não totalmente verdade.

Orador D: Discordo. Até porque contra fatos não há argumentos, tendo os fatos ele vai ter a opinião baseada nos fatos que ele tem, não só ele mas os outros cientistas. Podem fazer a mesma coisa depois e ver que deu resultado diferente, e aí?

Orador K: Ah gente, eu não acho. Porque, por exemplo, ah, sei lá, pensando aqui na pedagogia, é uma ciência, eu acho, Paulo Freire um estudioso. Quando ele foi começar a carreira dele, a pesquisar, eu não sei ele partiu de alguém, de alguma coisa, alguma influência, ou se foi apenas uma observação, mas ele teve algo que o motivou pra estudar aquilo. Por exemplo, a gente está aqui agora. Então, poderia ter algum cientista observando a nossa forma de agir, de pensar e querer utilizar sobre isso então, ele tem um incentivo, incentivado ou influenciado por alguma coisa, mesmo que não seja por uma pessoa, mas por alguma coisa, uma forma de pensar.

Orador H: Como a gente está falando muito de câncer aqui, eu estou pensando, a questão de câncer aqui, desde o momento que ele quer descobrir a cura ele já está tomando partido daquilo, eu acho que ele já está tomando partido desde quando está escolhendo a questão de querer saber sobre aquilo então, ele já está tomando partido, acho que ele é influenciado vai ser sempre.

Orador K: No meio da pesquisa dele pode aparecer alguma coisa, um resultado diferente, ou sei lá, tipo filme, dinheiro, ou uma ameaça que faça ele mudar tipo alguma coisa na pesquisa então ele é influenciado e muda a conclusão dessa pesquisa.

Orador N: Gente, o cientista é uma pessoa como outra qualquer, claro que ele pode sofrer influências. Se a vantagem de dinheiro for maior do que a vantagem de ajudar as pessoas, com certeza algum vai ser influenciado por isso, outro não. A criação não influencia na criança, então, o cientista um dia foi criança, pode sofrer influências da criação que teve, de onde ele viveu, acho que...

Orador H: E até mesmo de onde trabalha. Uma empresa que trabalhe com pesquisa, ele está sendo influenciado pela empresa para ele pesquisar alguma coisa para aquela determinada empresa quer. Por exemplo, se é uma empresa, onde o cientista trabalha, está sendo contratada pra pesquisar, não sei, um alimento novo. O cientista vai estar buscando interesses de quem contratou, não os da sociedade, ou dele.

Mediador: Falamos do cientista, se ele pode ou não ser neutro. E a ciência? A ciência pode ser neutra em suas decisões?

Orador K: Você quer dizer de ser neutra de não ficar em cima do muro? Acho que não. A ciência é feita por gente, né, tem muita coisa que pode puxar a ciência para um lado ou pro outro, o que nós já falamos aqui, dos remédios, de não investir na cura, isso não é ser neutro, então pra mim não tem como.

Orador H: Não pode no caso ficar em cima do muro. Ela estuda tudo, o mundo, sei lá, tudo o que a ciência está apresentando, pesquisando. Ela tem opinião e troca de opinião direto. Ovo faz mal, de repente não faz mais. Café faz mal, e de repente não faz mais. A ciência é assim, ele aprende mais e troca de opinião, quer dizer, os cientistas pesquisam e mudam de opinião né, eles fazem a ciência. O que a gente sabe hoje pode ser trocado daqui a um ano, com uma pesquisa nova que muda tudo, muda até como a gente aprende na escola. Então, acho que não pode ser neutra.

Gravação 3

Orador B: Eu acho que não. Neutra de não decidir pra que lado vai, tipo com a política. Acho que não. Tem empresas que querem é dinheiro, e vão fazer o que tiver que fazer pra ter, até mudar o resultado de uma pesquisa. Tipo, mandar dizer que café faz bem só pra vender mais café.

Orador C: Acho que a gente pode observar isso. Muitas vezes a gente vê exatamente como já foi comentado, que eles não expõe claramente o que ajuda a sociedade, às vezes eles escondem por questões que a gente desconhece.

Orador D: De repente, antes da ciência tomar qualquer decisão, ela pode ser neutra. Depois, vai sendo influenciada e deixa de ser.

Orador K: Ela é neutra, ou ela não é neutra?

Orador D: Então, antes de tomar uma decisão concreta daquilo, eu acho que a ciência antes de ter aquela concretização sobre aquilo, eu acho que ela é neutra porque ela vai ouvindo vários pesquisadores, várias formas de pensar, antes de fazer aquilo, entendeu? Um cientista pensa de um jeito, outro pensa de outro, mas eles são cientistas, vão debater pra chegar numa mesma ideia, a ciência pega tudo, então ela vai ter uma ideia, acho que mais próxima da verdade, acho que ai é neutra. A gente pode usar o exemplo questões de doença, antes de a ciência chegar e falar que é algo, muitos cientistas vão ser ouvidos até uma resposta final. Eu acho que ela é neutra ai, entendeu?

Orador F: No caso o cientista não é neutro, a ciência é? Sei lá, nem sempre os cientistas vão concordar um com o outro, e ai, o que acontece com aquele cara que não concorda?

Orador K: Acho que ele vai ficando pra traz. Tipo, todo mundo decidiu que é daquele jeito, mas aquele cara ali não concorda, ele vai ficar pra traz, só ele vai fazer do jeito antigo os outros não, sei lá. Tipo professor, tem uns que dão aula que parece que parou.

Orador G: Não sei. Será que dá pra ciência ser neutra e o cientista não? É o cientista que é quem faz a ciência, vários né. Mas olha só, a gente ta falando da ciência, um exemplo, um cientista ou um grupo sei lá descobriu a cura de uma doença, tipo juntou uns elementos e deu tal coisa que vai curar, se for pensar assim a ciência ela não seria neutra, vai ter resultado, vai ter o seu resultado baseado no trabalho de um cientista, acho que é assim que é feito. Ai outro faz a mesma coisa mas sai diferente, mesmo dando coisas diferentes, vai sempre ter um resultado, a ciência, os cientistas vão ter que decidir quem ta certo.

Orador E: Ai gente, eu não sei. Fico pensando, imagina só... cientistas podem inventar uma arma nova, certo? Então, uma arma não tem pra que, tipo serve pra matar, não tem outra função, não tem como ser neutro, nem a ciência nem o cientista.

Orador H: Mas o que você tá falando é do cientista?

Orador E: Não...

Orador F: Dos cientistas, os que vão fazer uma pesquisa, inventar uma coisa?

Orador E: É.

Orador C: A gente tá falando aqui da ciência, não só de um cientista.

Orador E: Mas a ciência é feita de cientistas né. Não sei, acho que não é. Quando a ciência faz um remédio eu tenho até dúvida se é pra curar uma doença ou só pra manter o doente bem pra ele comprar mais remédio, mas quando faz uma arma, todo mundo já sabe pra que é.

Orador C: É...

Orador H: É...

Mediador: A ciência é superior a outros conhecimentos?

Orador D: A ciência é o conhecimento.

Orador E: A ciência já é o conhecimento.

Orador H: Pô gente, não existe outros conhecimentos né, só existe a ciência?

Orador F: Não.

Orador E: Não, mas...

Orador H: Sei lá, O professor de história diz que história não é ciência. Não é ciência mas eu acho que é um conhecimento. Eu gosto de dança, é um conhecimento, a religião também, cada um na sua sabe.

Orador E: Então tem muitos conhecimentos e ciência é um deles? Mas é a ciência que deu tudo, deu a tecnologia, sei lá, pra mim ela é o conhecimento.

Orador F: É, e tem várias ciências né.

INTERVALO DO RECREIO

Gravação 4

Mediador: A ciência é superior a outros conhecimentos?

Orador B: Não.

Orador C: Não, eu acho que cada conhecimento tem seu valor mesmo, tipo tudo igual, ninguém é superior sabe, mas depende também de quem usa, o que vai fazer com ele. Não adianta nada saber matemática pra caramba e não conseguir ajudar a sociedade em nada.

Orador B: Eu acho que não é superior, mas é mais a questão de ser muito importante, essencial, sabe? É a ciência que mostra as coisas. Até um filósofo pra estudar, no caso a mente, ele precisa da ciência do corpo humano, do cérebro. Então, qualquer outro conhecimento que a gente no caso queira estudar a gente precisa da ciência nesses pontos. Vai estar sempre ligado sabe, a dança também, um movimento errado vai machucar, então não acho que ela é superior, mas acho que é essencial por está em tudo né.

Orador E: Eu acredito que seja o começo de tudo.

Mediador: A ciência progride?

Orador F: Sim. Acho que ela progride. Conforme o tempo passa ela vai progredindo né.

Orador D: É como a evolução das rochas, elas mudam com o tempo. As mudanças das rochas que ficam perto do mar, elas vão mudando com o tempo, certo? Então, as coisas mudam, as pessoas mudam, a ciência também.

Orador E: Acho que progride porque as pessoas vão descobrindo várias coisas e, hoje em dia, a gente, os recursos que a gente tem, o acesso a mais recursos faz ela evoluir as pesquisas nas situações. Acho que sim, mas não só na questão do conhecimento e tal, mas na questão dos recursos, da tecnologia, tudo vai avançando né, tipo celular, quando inventaram era diferente do que é agora.

Orador F: É, verdade, eu acho assim, que progride porque se a tecnologia progride, a ciência também, porque tem novas formas de pesquisa, coisas pra procurar, a ciência evolui também junto com a sociedade, tipo a sociedade vai querer uma coisa e a ciência tem que evoluir, porque as necessidades mudam, a forma de pensar muda, e a ciência também vai mudar.

Orador H: Progride sim, eu acho que ela evolui tipo pra um lado bem positivo. Por que hoje em dia a gente consegue descobrir coisas que antigamente eram mais difíceis, demorava mais tempo. Se a gente consegue ter acesso mais rápido a informação, imagina um cientista.

Orador B: Mas, pensando bem, tem uma evolução bem negativa também. A ciência, a tecnologia faz o efeito estufa, o desmatamento, aquilo que o professor de geografia falou de como aparecem os desertos, tudo isso é um ponto negativo, e veio com a evolução da ciência e da tecnologia.

Orador K: É...traz pontos negativos, porque, é... evolui pra pontos negativos que a gente, nós mesmos, seres humanos, provocamos. No caso da ciência. Sim, porque o uso da tecnologia, também evolui no ponto negativo pra ciência. Carro que gasta muita gasolina, essas coisas, isso aumenta o desmatamento, polui o mar. Eu acredito que sim. Até a questão da, tipo, tem a hidroelétrica e a outra, a nuclear, ao mesmo tempo que traz uma parte positiva, traz a negativa né, polui o meio ambiente.

Mediador: A ciência e o cientista, digo, o especialista no assunto, tem autoridade para tomar todas as decisões?

Turma: Não.

Orador K: Porque a ciência acho que nem sempre vai ser utilizada em favor das pessoas, nem sempre uma empresa que faz ciência pensa no bem das pessoas, da sociedade, pode ir mais a favor das coisas, dos interesses. Talvez uma pessoa não queira aceitar aquilo que os cientistas estão querendo, ele pode não aceitar tal coisa, a tal decisão, ele pode recusar, e tem o direito disso, entendeu? Mas quando a decisão vem de cima, do especialista, é difícil. Acho que... depende da maneira daquilo como está ocorrendo, se vai aceitar ou não.

Orador E: Eu acho que tudo é um processo. Está passando na televisão aquele remédio, que pode curar o câncer. Dizem que ele já tinha sido descoberto há um tempo, mas que não tinha estudo sobre e tal e que por isso ele não, não sei se a palavra que seria a certa, legalizado eu acho, e por isso não poderia vender, então algumas pessoas foram, não sei a palavra para dizer, mas presenteadas pra fazer o tratamento com aquele remédio, e aí estava fazendo efeito, mas ele não podia ser usado em todo mundo. Estavam fazendo um processo pra que ele fosse liberado. Então, quem criou o remédio, quem pesquisou tudo, desenvolveu, não teve o poder pra tomar a decisão de que todo mundo poderia tomar.

Orador H: E quem é que decide o que vai ser liberado ou não vai. Os especialistas decidem, mas e o povo, a gente não pode decidir as coisas que vamos tomar? Complicado.

Orador C: Um outro exemplo disso, de não poder decidir tudo, é a criação. Muitos não acreditam, né? Os cientistas acreditam na ciência, e não em um ser superior, mas tem gente que acredita, os cientistas não podem decidir todas as coisas por isso.

Orador N: Não só no caso a pessoa, mas também qualquer outra coisa, tem coisas que recusa determinado controle sabe. Sei lá, não é só o fato da questão ter só o ser humano, entendeu? Tem coisas que o cientista, a ciência quer fazer pra natureza que a natureza recusa, luta contra, e recusa de uma forma bem drástica. Tipo, as catástrofes sabe, terremoto e tal, a gente tira petróleo do fundo da terra e bota o que no lugar? A terra se acomoda, isso faz os terremotos, os tsunamis, traz uma coisa meio prejudicial pro ambiente e pras pessoas, entendeu? Em vez de fazer uma coisa pra natureza a gente acaba prejudicando.

Orador B: A professora de biologia falou de um produto químico que jogaram na água das cidades, a água que a gente bebe, pra matar o mosquito. Que mata as larvas do mosquito da dengue. A gente bebe a água, cozinha com a água, as crianças bebem essa água. Não acho que um cientista, ou um grupo de cientistas pode ter autoridade de tomar a decisão de colocar um produto desse na água sozinho.

Orador E: Até por que depende do governo né, o cientista, ou especialista tem que passar a ideia pro governo analisar, julgar, mas o especialista não pode tomar a iniciativa sozinho.

Mediador: Vocês acham que o cidadão tem a autonomia de dizer o que pode ser feito ou não, de decidir junto aos especialistas e governo?

Orador E: O direito de falar e achar todo mundo tem, mas...

Orador B: Porque também a gente vive... essa pergunta envolve também questões políticas, porque a gente vive numa democracia, então, tipo, a maioria é que decide, entendeu? Se o cientista apresentar uma coisa, uma ideia pra solucionar um problema, seja boa, ou seja ruim, se a minoria não quiser e a maioria quiser, então vai vencer a maioria, aí então todos vão ter que utilizar aquilo querendo ou não. Nesse caso da água, não tem como se isolar, ou bebe água mineral ou a água com produto químico.

Orador E: Tem a maioria, a sociedade é a maioria, mas infelizmente, a gente não tem o poder de decidir. Ninguém tem autoridade, os políticos decidem do jeito que querem, rola dinheiro e eles decidem.

Orador B: Um exemplo, a questão de... vou dar até dar um exemplo que a gente falou outro dia, a questão de pena de morte. Nos Estados Unidos, quando você pratica um determinado crime, ou alguma coisa, você tem a pena de morte, aqui no Brasil não. Acho que lá a maioria, vamos supor, escolheu essa lei. Então são essas coisas, entendeu? Eu acho que como a gente vive numa democracia o governo apresentou isso, no caso de pena de morte, e a maioria aceitou, então todos são obrigados a seguir, tendo aceito isso ou não.

Orador G: Mas lá não tem só pena de morte não, é dependendo do crime, de como matou a pessoa.

Orador B: Não, não é isso que eu estou dizendo, é uma comparação. É do que a gente está falando, quando o cientista apresenta alguma coisa e a maioria concorda, quando isso passa pelo governo, às vezes, pela democracia, nós vamos ter que concordar, querendo ou não vai ser obrigado aquilo ali. É errado? talvez. O governo... o governo faz da gente, a gente é obrigada a muita coisa.

Orador E: Mas foi o que eu falei, eles não perguntam, eles é que decidem por nós, mas a pergunta é se a ciência e o cientista ou o cidadão tem autonomia pra tomar decisões, eu acho que foi o que eu falei, é um processo. Outras pessoas têm que aprovar, não é só a ciência ou o cidadão que decide e pronto.

Orador G: Autonomia, a própria pergunta já diz, a pessoa autônoma é aquela que pode, que é por conta própria, se ele tem autonomia, ele pode. Mas a pergunta é: Tem autonomia pra isso? Não porque nós não sabemos como será as decisões. E muitas as vezes eles podem decidir por alguma coisa que a gente não sabe como decidir, vão ter assuntos que quem não é especialista não vai saber tomar suas próprias decisões. Mas ainda assim eu acho

que não, a ciência não deve ter autonomia pra tomar todas as decisões, não aquelas que a gente vai ser afetado, nisso eu acho que a gente tem que poder opinar sim.

Orador B: A parte da política, que a Tainá falou isso, quando um cientista apresenta alguma coisa que seja pra humanidade sabe, algo que pode mudar muita coisa tipo... celular, mudou muito né, os professores falam. Quando o senhor (o professor) tinha a nossa idade não tinha celular, era diferente né, tipo, eu acho que tem que passar pelo governo, mas também tem que passar pela população. Entendeu? O governo, junto com a população tomar uma decisão. Se a maioria concordar, vence, né? E se a minoria não concorda, é obrigatório não fazer aquilo.

Orador G: Acho que qualquer coisa que seja mais assim, radical, qualquer coisa que um cientista apresenta que é importante desse jeito, a cura pra uma doença como câncer, o HIV, qualquer coisa assim, ele tem que apresentar pro governo e pra população, somos nós que vamos receber o efeito daquilo.

Orador B: Acho que até lixo, quando decidem criar um lixão, como é o nome, aterro né, a população que mora ali, o governo tem que ouvir. É isso que a gente está falando.

Orador G: Desde o momento que ele apresentou, e já não é mais autônomo, ele já não toma a decisão dele. Dali já não vai mais ser a decisão dele. Então eu acho que não tem como ele ser autônomo.

Orador E: Tem lugares que são diferentes, a mesma coisa da pena de morte, nos Estados Unidos, eles tem uma capacidade pra fazer isso, o Brasil não tem, quantos inocentes eu acho que morreriam aqui no Brasil também? Porque não tem capacidade fazer tal coisa...

Orador B: E será que não morre inocente lá também?

Orador E: Também, também. Mas aqui, sei lá, acho que seria pior.

Mediador: O que é tecnologia?

Orador E: Tecnologia é tudo que torna a vida mais fácil, por exemplo, tecnologia pode ser um computador, uma escada, sapato, sei lá.

Orador C: Até o quadro branco, se torna o trabalho mais fácil eu acho que é tecnologia.

Orador E: É uma tecnologia, o piloto de quadro branco é uma tecnologia tal como o celular é uma tecnologia também. Tudo que pode tornar a sua vida mais fácil, é uma tecnologia independente se é, tipo, eletrônico sabe, sendo ou não, as vezes as pessoas olham assim, pra um, sei lá, tipo um garfo e faca, “puxa, é tecnologia?” sim, eu acho que é tecnologia, não precisa ser algo do futuro, qualquer coisa que torna a vida mais fácil é tecnologia.

Orador N: As pessoas acham que iPhone é a maior tecnologia que tem. É uma tecnologia, mas tem outras.

Orador G: O que que é a palavra tecnologia? Tipo, ela tem um significado né?

Orador B: Logia é estudo, mas tecno, sei lá... parece...

Mediador: Técnica.

Orador G: Então é o estudo da técnica, a pedagogia tem técnica.

Orador B: É.

Orador N: É.

Mediador: Tecnologia é boa ou má?

Orador G: Depende de como ela é usada.

Orador B: É, por quem utiliza.

Mediador: Todas vocês pensam dessa forma, ou alguém discorda?

Orador K: É, pensando aqui, eu já não acho, você não tem como usar uma arma pro bem.

Orador G: Não, você tem uma arma, alguém tentou te assaltar, então pode ser usada pro bem, pro bem dela, pra proteção...

Orador K: Tá, a arma protege você, mas e a pessoa que leva o tiro?

Orador B: Mas e se ela for usada pro bem, pra proteger as pessoas, não pra assaltar, ou pra matar?

Orador K: É o mesmo problema, e a pessoa que leva o tiro?

Mediador: Então, um momento. A princípio vocês disseram que a tecnologia pode ser boa ou má, dependendo do seu uso. O caso da arma me interessou, podem discutir mais sobre isso?

Orador G: É, a arma é um problema. Eu acho... pensando aqui, ela tem uma função né, quer dizer, eu acho que não dá pra usar uma arma pra outra coisa mesmo você pode se proteger, mas ela vai machucar alguém.

Mediador: Então a arma já tem uma intencionalidade?

Orador K: Exatamente. Quando alguém, tipo um cientista, não sei, tipo uma fábrica, ela já vem com uma intenção, tipo não tem outra função.

Orador K: Acho que tem uma intencionalidade sim, você usa todo dia uma cadeira, ela foi feita pra sentar, mas aí por exemplo você pode pegar uma pessoa e tacar a cadeira nela. É como eu estou usando a cadeira, eu estou usando mal, mas uma arma é diferente, acho que não tem outra função pra uma arma.

Orador G: É. Tipo, a cadeira foi feita pra gente sentar, mas tem gente que pode usar de outro jeito e pode machucar. Ela é feita com um propósito, porém. Agora tem outra coisa né, nem todo mundo vai achar a cadeira boa, um vai achar confortável outro não.

Orador B: Acho que é porque, tipo assim, a arma é uma coisa mais projetada, e a cadeira não, é uma coisa mais definida, porque a cadeira é uma coisa, tipo...

Orador G: É pro dia a dia. Ela é definida, acho que não foi projetada.

Orador G: A arma tem um propósito. Pode até depender também de quem está usando, mas tem um propósito.

Orador E: É, mas e as coisas eletrônicas?

Orador H: São coisas mais avançadas.

Orador G: A gente nunca pensa em tecnologia com alguma coisa, por exemplo, é... tipo assim, um ventilador... é uma tecnologia. Eu queria pensar em alguma coisa assim, que evoluiu pra chegar, tipo assim, a cadeira, a forma que ela era antes pra ela chegar agora. A gente não sabe quais as técnicas que foram usadas pra desenvolver e chegar a isso.

Orador H: As coisas vão evoluindo, mas quando a gente pensa na palavra tecnologia, a gente já pensa em celular, eletrodoméstico, coisas assim, que vão facilitar sabe...

Orador N: É, pensando nisso, até um celular tem uma função né, falar com as pessoas, entrar na internet.

Mediador: Qual ou quais as relações da tecnologia com a sociedade?

Orador C: Totalmente como a Isabele disse, a tecnologia é um tipo de recurso, feito pelo homem pra facilitar outras coisas tipo um trabalho.

Orador G: Eu acho que sim. Pode não, já está influenciando, já influenciou e continua.

Orador B: A tecnologia mudou muito a sociedade, da parte das pessoas conseguirem fazer determinadas coisas, como poder viajar pro outro lado do mundo, ou se você não foi você pode falar com alguém lá. Quando o senhor tinha a nossa idade não tinha como, “Ah, quero falar com minha amiga no Japão” não tinha como, não assim, na hora.

Orador G: Sim, até mesmo nas relações, por exemplo, a mulher quando ia ter bebe, tinha que chamar a parteira, tinha o filho em casa, o bebe e a mãe podiam morrer. Então, com a evolução da sociedade com a tecnologia, tem um hospital, tem maternidade, tem toda uma tecnologia diferente então mudou a sociedade.

Orador H: E como disse a Letícia, até nas relações, né? Antigamente a gente só se falava quando eu estava perto de você, hoje em dia você pode falar com uma pessoa que está lá na China. Tem gente que mora num país e trabalha em outro pela internet.

Orador G: Porque... com um telefone antigo, quando ligava era cobrado não sei o que, um dinheirão para falar, agora com WhatsApp, a pessoa pode tá em outro estado, em outro país que você fala de graça.

Mediador: A educação é uma tecnologia?

Orador G: Sim. Eu acho que sim, porque antes não tinha todo esse preparatório para uma formação, então uma coisa que evoluiu. Vários cientistas pesquisaram coisas, jeitos diferentes, métodos né, de como a criança aprende, os problemas da criança, e hoje a gente tem uma formação de professor que é diferente de, sei lá, de quando começou a formação de professores, hoje tem faculdades, e tem muita coisa que você pode fazer pra educar a criança.

Orador E: Eu acho que é porque teve toda essa evolução da tecnologia e da ciência, essa mudança assim.

Orador H: Os livros mesmo, né? Porque a gente não pode ter livro, tipo é difícil, onde vai guardar, como vai levar, você leva tudo no computador, muito mais livro que ia caber no armário. E outras coisas, por exemplo daqui a 30 anos as crianças vão aprender sobre os presidentes, mas tem que ter atualidade, né? Algumas coisas, o presidente que foi em 1980, entendeu?

Orador G: Tem universidade que o material didático é em tablets e antigamente, nossa, não era assim.

Orador B: Eu não lembro qual foi o professor... professor que falou que uma biblioteca pegou fogo, uma coisa assim, que os livros que estavam lá foram queimados. Mas que eles conseguiram recuperar tudo, porque tinham digitalizado tudo no computador, conseguiram salvar o computador da biblioteca e tinham os livros lá. Mas se a pessoa quisesse ler o livro era apenas por computador. Tinham todos os livros da biblioteca, todos no computador.

Orador N: Acho que se a gente usasse muito mais tecnologia, tipo computador e tablet do que os livros, talvez seriam menos, é... tipo cortassem menos árvores, podia diminuir o desmatamento, eu acho.

Orador B: É, ia diminuir, ia cortar menos árvore. Mas também, tipo celular e tablet tem radiação né, sei lá.

Orador N: É, ao mesmo tempo que diminuir árvores cortadas, essa parte de radiação é perigosa.

Mediador: A ciência e a tecnologia possuem alguma relação entre si?

Orador G: Eu acho que assim, pra fazer um remédio ou algo assim, precisa de tecnologia mas também precisa de ciência.

Orador B: Não sei se elas se separam, ou se ficam juntas. Acho que ciência é uma coisa e tecnologia é outra. Tipo, é tipo uma matéria, não matéria que a gente estuda, mas assim, ela descobre as coisas, as pessoas né, as pessoas que trabalham com ciência descobrem as coisas, mas muita coisa precisa de tecnologia pra ser descoberta.

Orador K: São tipo amigas. Assim, a ciência é tipo uma receita e tecnologia é técnica né, é o fazer.

Orador B: Mas aí, a ciência também tem técnica né, então está uma dentro da outra? É complicado.

Orador K: A ciência no caso ela faz o projeto, descobre como pode ser feito, “ó, desse jeito não dá, sei lá, a gente testou aqui e não dá certo. Mas desse aqui funcionou, então dá pra fazer desse jeito e não do outro.” A tecnologia pega isso e faz o negócio, produz aquilo que a ciência projetou.

Orador N: Tipo um bolo. A ciência seria os ingredientes e a tecnologia o modo de fazer, sei lá, ciência é uma forma de fazer tecnologia, mas não acho que da pra separar muito.

Orador G: Pra produzir tecnologia, precisa de ciência, e pra produzir ciência, precisa de tecnologia, é isso. Não sei se lá a traz tinha tecnologia que era feita sem ciência, ou o contrário, mas hoje acho que não dá. Porque até uma coisa assim, tipo a cadeira, precisa sei lá calcular os pés pra ela não virar, ou o peso que ela vai aguentar.

Orador L: É, eu acho que na época do homem das cavernas né, tipo quando estavam aprendendo a fabricar as coisas, eles faziam martelo, machado, lança, não tinham ciência ne, mas fabricavam as coisas, ensinavam uns pros outros a técnica de fazer aquilo, isso era tecnologia, mas não acho que era ciência, acho que não tinha ciência ainda.

Orador M: Não, eu acho que, quando eles iam quebrando a pedra pra fazer um machado, aquilo já era ciência, inconscientemente, mas já era ciência.

Orador L: Acho que eles podiam explicar como fazer um igual, mas por exemplo, não é com qualquer pedra que ele ia fazer o machado né, era um tipo de pedra, eles sabiam disso, mas por que só dava pra fazer com aquela pedra eles não sabiam, aí só com a ciência mesmo.

Orador N: Mas desde o momento em que ele teve que pensar pra fazer aquilo, já tem ciência ali, entendeu?

Orador K: É como eu falei, a ciência cria o projeto, e a tecnologia faz aquilo.

Orador L: Não, não é isso, eles não tinham ciência, não sabiam explicar o porquê que aquilo só podia ser feito daquele jeito, mas sabiam explicar como fazer. Acho que aí tá separado tecnologia e ciência.

Orador H: Acho que, teve um momento em que o homem fez tecnologia sem ciência, ele aprendeu a fazer aquilo, passava pra outra pessoa, ai aquela inventava algo em cima daquilo, mas não tinha ciência. Mas agora, a ciência não, ele sempre teve tecnologia, o cara lá, pra fazer as contas pra construir alguma coisa, precisou escrever, então pra fazer ciência precisa de tecnologia, mas o contrário eu acho que não.

GRAVAÇÃO 5

Mediador: O que é sociedade?

Orador B: São as pessoas, os lugares, a cultura, tudo, tudo o que o homem criou. Acho até que a ciência faz parte da sociedade.

Orador E: Ela faz parte da cultura humana então, a ciência, é feita por nós então faz parte da cultura humana, a tecnologia também.

Orador L: Deus criou tudo. A seleção natural, evolução não é, tanto faz, mas a ciência, é uma criação humana né, o homem deu o nome desse conhecimento, o que ele entendeu do que Deus fez, de ciência né, então a ciência faz parte da sociedade.

Orador K: Eu acho que faz, a ciência faz parte da sociedade, não dá pra você se separar da ciência e da tecnologia.

Orador B: A sociedade é muita coisa. As pessoas vivem de muitos jeitos. Tem lugares em que a sociedade é melhor e lugares em que é pior. Por exemplo, a professora de sociologia mostrou um vídeo que mostrava o dia de trabalho de uma família no norte, acho que era no Amazonas, e outra na Europa. A mulher lá, era faxineira, mas tinha tudo, a daqui do Amazonas catava semente pra viver. A sociedade é assim, boa de um lado e ruim de outro. Acho que a ciência entra aí, eu acho que entra na parte que ela tem que dá pra sociedade coisas melhores, que vão melhorar tudo, não só pra uns e pra outros não, entendeu?

Mediador: A ciência e a tecnologia, exercem alguma influência na sociedade?

Orador B: Sim, muitas.

Orador K: Porque a ciência vai modificar aquilo que às vezes eu pensava que era de um jeito, e é de outro na verdade. Alguma coisa, e a tecnologia também, vai renovar alguma coisa que eu já usava, aquilo que eu tinha, e que era a mesma coisa. Por exemplo, às vezes mudou um design, então a ciência vai me dar uma explicação do por que aquele design é melhor, a tecnologia vai me mostrar e eu vou comprar, isso é uma influência.

Orador B: Eu acho que influência vai muito da necessidade que a pessoa tem de utilizar a tecnologia, tipo ela está sempre ali, então a gente tipo, tudo entra em tecnologia, se

for olhar por um lado, não é influencia, poderia no caso mudar pra palavra necessidade que as pessoas, o mundo em si utiliza muito a tecnologia e a ciência pelo fato da necessidade.

Orador C: Eu acho que é mais por que você quer tá ali compartilhando das mesmas coisas que os outros. Poxa, quando eu fiquei sem celular, eu não sabia de nada do que estava acontecendo na escola. E tem a... a mídia né, a gente vê as coisas. Por exemplo, o celular, você querer o celular, você vê que lançou um mais avançado, você vai querer porque tá todo mundo comprando.

Orador K: Não, eu acho que não é questão de necessidade não, mas concordo, mas entra a necessidade de você, como é que eu posso falar, consumir, a mídia te influencia.

Orador B: Ainda acho que tem a questão da necessidade porque a tecnologia vai te oferecer mais coisas, então por exemplo, a gente tem um celular mais ou menos, aí a gente tem a necessidade de ter um celular melhor porque vai te oferecer mais, por exemplo, mais forma de você estudar, pra ler melhor, com uma tela melhor. Mas aí assim, às vezes eu acho, vejo mais pro lado da beleza.

Orador C: Não acho que seja uma necessidade, porque você não vai morrer. Então não acho que seja necessidade por isso, eu acho que é mais essa vontade de acompanhar o avanço, ou de não querer ficar com aquele negócio mais atrasado do que o dos outros, sei lá.

Orador K: Aí aquela questão da propaganda por exemplo, que a TV mostra, a TV fica lá piscando, mostrando lá, porque tá em promoção, toma, toma, consome. Aí você sente necessidade, influência da televisão, ou de um jornal, ou de qualquer, ou de até mesmo de um amigo, eu tô conversando com as meninas, e elas pegam e falam: oh esse celular é bom, eu comprei e tal, eu não vou pela necessidade, mas pelo desejo daquilo, acho que isso é influência.

Mediador: A sociedade pode exercer alguma influência na ciência ou na tecnologia?

Orador B: Eu acho que pode. Tipo, acho que as vacinas são uma influência.

Orador K: A ciência vai estar sempre procurando alguma coisa pra pesquisar. Então, acho a sociedade vai oferecer curiosidades, coisas pra ciência pesquisar. Até comportamento social, doenças, a ciência vai estar pesquisando o que a sociedade precisa.

Orador H: Acho que não pode, mas deveria poder né.

Orador C: Então a gente, quer dizer, como a gente usa uma coisa de tecnologia, eu acho que pode influenciar, sei lá. Então, acho que pode influenciar sim.

Orador D: Acho que a gente pode influenciar nos políticos, tipo com o aquele site de assinatura, o Avast (Avaaz) e o Face. São os políticos que vão dizer, que vão aprovar aquilo pra gente ou não né, tipo um remédio. Então, se a gente não quiser, tem que reclamar.

Orador K: Eu acho que nós é que vamos usar aquilo, então a gente é que tem que ter o controle daquilo. Sei lá. Depende, eu não sei se encaixa, mas por exemplo, aqui no Brasil, alguma coisa pode ser liberada pra gente usar, e lá em outro país não pode ser, uma tecnologia, até um remédio, então às vezes aqui pode, lá não pode, por que iisso, o que tem de diferente lá e aqui? Então, acho que é a gente que tem que controlar sim.

Orador E: É mesmo isso. Tem remédio que pode nos Estados Unidos e não pode aqui. Depende da sociedade então no caso, depende do local?

Orador K: Eu acho que dependo do governo, não sei se, se encaixa, mas um governo que a gente possa falar o que quer. A professora de geografia, lembram aquele vídeo que ela passou, da comida feita no laboratório que tem país que não pode vender? Aqui no Brasil a gente come essa comida e ninguém fala nada.

Orador H: É, os transgênicos, só tem o triangulo com um “T” e pronto. É, por exemplo, aqui eu posso usar uma determinada coisa e em outro país não posso, em um país eu posso dar minha opinião, em outro não. Aqui em posso usar um tipo de remédio e lá eu não posso porque é visto como uma droga. Mas quem decide o que pode e o que não pode não é a gente.

Mediador: Bem, chegamos ao fim do grupo focal e vocês foram ótimas. Muito obrigado pela participação de vocês, foi de extrema importância para mim realizar este trabalho com vocês.

Fim do grupo focal.

APÊNDICE B – Termo de autorização de uso de imagem e depoimentos**Termo de Autorização de Uso de Imagem e Depoimentos**

Eu _____,

CPF _____, RG _____,

depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e depoimento, especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), AUTORIZO, através do presente termo, os pesquisadores Marcelo Alves Ezequiel e Luís Fernando Marques Dorvillé, do projeto de pesquisa intitulado “**Concepções sobre ciência e o Ensino de Ciências e Biologia de professoras oriundas da Escola Normal.**” a realizar as fotos que se façam necessárias e/ou a colher meu depoimento sem quaisquer ônus financeiros a nenhuma das partes. Ao mesmo tempo, libero a utilização destas fotos, filmes e depoimentos para fins científicos e de estudos (livros, artigos, dissertações, etc), em favor dos pesquisadores da pesquisa, acima especificados.

São João de Meriti, Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2016.

Pesquisador responsável pelo projeto

Sujeito da Pesquisa