



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS ARARAS**

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E  
EDUCAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA**

**THABATA RODRIGUES DE CARVALHO**

**“RAÇAS HUMANAS” COMO UMA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA:  
IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

**ARARAS, SÃO PAULO**

**2019**

**THABATA RODRIGUES DE CARVALHO**

**“RAÇAS HUMANAS” E COMO UMA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA: IMPLICAÇÕES  
NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Educação em Ciências e Matemática, área de concentração Ensino de Ciências, da Universidade Federal de São Carlos, Campus Araras, como requisito para obtenção do título de mestre em Educação em Ciências e Matemática, sob orientação da Profa. Dra. Nataly Carvalho Lopes.

ARARAS, SÃO PAULO

2019

Rodrigues de Carvalho, Thabata

“RAÇAS HUMANAS” COMO UMA QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA:  
IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS  
/ Thabata Rodrigues de Carvalho. -- 2019.

175 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus  
Araras, Araras

Orientador: Nataly Carvalho Lopes

Banca examinadora: João Ricardo Neves da Silva, Paulo Gabriel Franco  
dos Santos

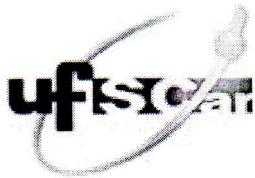
Bibliografia

1. Questões sociocientíficas. 2. Racismo. 3. Formação de Professores . I.  
Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Bibliotecário(a) Responsável: Maria Helena Sachi do Amaral – CRB/8 7083



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Agrárias  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

---

## Folha de Aprovação

---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Thabata Rodrigues de Carvalho, realizada em 07/03/2019:

*Nataly C. Lopes*

---

Profa. Dra. Nataly Carvalho Lopes  
UFSCar

*Nataly C. Lopes*

---

Prof. Dr. João Ricardo Neves da Silva  
UFSCar

*Nataly C. Lopes*

---

Prof. Dr. Paulo Gabriel Franco dos Santos  
UnB

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) João Ricardo Neves da Silva, Paulo Gabriel Franco dos Santos e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

*Nataly C. Lopes*

---

Profa. Dra. Nataly Carvalho Lopes

## AGRADECIMENTOS

Nesse espaço, destinado à expressão da minha gratidão, começo agradecendo a Deus por me guiar em cada escolha na vida, por cada caminho que me trouxe até aqui e me fez ser a pessoa que sou hoje. Sou grata, porque em cada momento tem sido presente em minha vida e me motivado a ser um ser humano melhor.

Agradeço aos meus pais Valdeci e Raquel, aqueles que sempre foram presentes na minha vida, aqueles que me ensinaram valores como justiça, respeito e gratidão, que me permitiram estudar a despeito dos poucos recursos que tínhamos.

Sou imensamente grata à minha avó Aparecida, alguém que me inspirou dia pós dia com sua história de vida e determinação. De quem eu pude ouvir repetidas vezes sobre seu desejo de aprender e freqüentar uma escola, e sobre como esse direito lhe foi negado. Quando criança, ouvia sobre sua vontade de estudar, sobre as impossibilidades que encontrou ainda menina e isso me motivou a enfrentar cada barreira no caminho.

Agradeço, com muito carinho, ao meu esposo Everton por seu apoio incansável em cada fase desse processo. Agradeço pelas palavras de encorajamento e por estar sempre pronto a me socorrer nos momentos de angústias e ansiedade, e sabemos que foram muitos.

Aos meus irmãos, Vanessa e Estevão, agradeço pelas inúmeras conversas e discussões políticas, filosóficas, teológicas, entre outras. Por me motivarem, cada um ao seu modo, a enfrentar as barreiras sociais estabelecidas. Agradeço por me ouvirem tantas vezes falar sobre meu trabalho, pelas leituras e sugestões.

A cada professor e professora que já tive, deixo registrada a minha gratidão. Em especial, agradeço a minha orientadora Nataly por todos os ensinamentos, pela confiança depositada em mim e por me ajudar nessa difícil transição entre duas áreas de pesquisa tão distintas. Agradeço por dispor de seu tempo, mesmo quando em licença maternidade, para os direcionamentos e correções necessários neste processo.

Agradeço ainda aos docentes do Programa de Educação em Ciências e Matemática da UFSCar – Araras. Agradeço por terem sido muito mais que professores, pois quando ainda

alunos nos abraçaram como amigos. Agradeço pelos momentos de aprendizado e socialização, pelos momentos de risadas e também pelos conselhos sempre ricos.

Não poderia deixar de agradecer aos meus colegas discentes do programa de mestrado Carol, Vivi, Grazi, Nicole, Eliza, Jú, Lucas, Paulo, Rodrigo e Osório. Agradeço pelo companheirismo, pelas trocas de experiências, pelos momentos de aprendizagem compartilhados. Sou grata a Carol, por ouvir meus desabafos, reflexões e devaneios no caminho para casa, por ter sido uma amiga sempre presente nesses dois anos de mestrado. Agradeço a Vivi por sempre calma e paciente me tranquilizar nos momentos de insegurança.

Agradeço aos membros do grupo de pesquisa “Educação em Ciências e Matemática no Contexto CTS – UFSCar” pelas experiências de aprendizagens que compartilhamos. Agradeço especialmente a Jéssica e a Fernanda, pela amizade que desenvolvemos nesse processo me ajudando a tornar-lo mais leve e produtivo.

Por fim, agradeço a Capes pelos subsídios a mim concedidos, os quais permitiram a minha dedicação integral a esse importante momento da minha formação. Agradeço ainda ao povo brasileiro que tornou possível essa realização. A esse último, deixo registrado meu profundo respeito e espero com meu trabalho contribuir ainda que minimamente para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

## RESUMO

Nessa investigação, buscamos compreender as implicações das discussões sobre “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos na formação de professores de Ciências. A partir da Teoria Crítica de Jürgen Habermas, fundamentamos nossa pesquisa em uma perspectiva comunicativa da educação. No contexto de um curso de formação de professores, desenvolvemos esse trabalho e constituímos nossos dados com base em referenciais teórico-metodológicos da pesquisa-ação. Esses dados foram registrados por meio de observações pessoais e gravações das atividades realizadas. Em nossas análises, buscamos evidenciar os conteúdos pragmáticos e proposicionais das falas. Deste modo, buscamos compreender tanto o sentido das falas quanto a intencionalidade do falante. Nossos dados nos permitiram evidenciar o potencial formativo da temática “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos discutidos em uma perspectiva comunicativa de ensino. Destacamos o trabalho em grupos interdisciplinares e as reflexões coletivas como meios potenciais para o desenvolvimento da autonomia docente e para a desconstrução da concepção positivista e fragmentada dos conhecimentos científicos dos professores em formação. A abordagem da QSC “Raças Humanas” possibilitou aos professores em formação espaços de interações comunicativas, a partir dos quais puderam repensar questões do ensino de ciências, considerando suas dimensões ética e valorativa. Assim sendo, consideramos que essa abordagem pode contribuir para a educação científica que se baseie em princípios de democracia e justiça social.

**Palavras-chave:** QSC; CTS; Teoria da Ação Comunicativa

## ABSTRACT

In this investigation, we sought to comprehend the implications of the discussions about “Human Races” and its socio-scientific aspects on the training of Science teachers. Through the Critical Theory by Jürgen Habermas, we based our research on a communicative perspective of education. In the context of a teachers training course, we developed this work and we made our data based on theoretical-methodological references of the action research. Those data were registered through personal observations and recordings of the developed activities. In our analysis, we sought to evidence the pragmatic and propositional contents of the speeches. Thus, we sought to comprehend both the sense of speeches and the intentionality of the speaker. Our data allowed us to emphasize the formative potential of the subject “Human Races” and its socio-scientific aspects discussed in a communicative teaching perspective. We highlight the work in interdisciplinary group and the collective reflections as potential means to the development of teacher autonomy and to the deconstruction of positivist and fragmented conception of the scientific knowledge of the teachers in training. The approach of the SSI “Human Races” enabled teachers in training to have spaces of communicative interaction, from which they could rethink questions about Science teaching, by considering their ethical and value dimensions. Therefore, we consider that this approach can contribute to science education based on principles of democracy and social justice.

**Keywords:** Human Races; Socioscientific Issues; Teachers in Training.



## APRESENTAÇÃO

A presente dissertação está estruturada em uma Introdução (1), seguida por quatro capítulos de fundamentação teórica (2-5), Aspectos metodológicos (6), Resultados e Discussões (7), Considerações (8) e Referências Bibliográficas (9) como segue:

Na Introdução, apresentamos as discussões e inquietações que nos levaram a essa investigação. Nesse contexto, justificamos a necessidade dessa pesquisa para a área de formação de professores de ciências e delimitamos nossos objetivos, bem como uma questão norteadora a esse percurso.

No capítulo A Teoria da ação comunicativa e o ensino de ciências, nos dedicamos a discutir os principais conceitos que fundamentam essa teoria e as suas implicações na Educação. Partindo de uma discussão sobre as críticas à razão e à Modernidade, introduzimos o pensamento de Habermas e a Teoria da Ação Comunicativa. Por fim, discutimos, os significados do ensino de ciências que se pautem nessa perspectiva e as categorias teóricas a serem utilizadas em nossas análises de dados.

No capítulo A Formação de Professores de Ciências, apresentamos os principais aspectos da evolução dessa área no Brasil. Nesse contexto, discutimos os principais modelos e tendências na formação docente, para nos posicionarmos em relação aos paradigmas desse campo. A partir disso, discutimos a formação de professores de ciências em uma perspectiva crítica e comunicativa.

No capítulo Educação CTS e as Questões Sociocientíficas, a partir de um histórico sobre o movimento CTS, discutimos as implicações desse movimento quanto ao significado da Educação científica. Nesse contexto, destacamos as particularidades do ensino de ciências em países latino-americanos, como o Brasil, e apresentamos a discussão de questões sociocientíficas como um meio de alcançar os propósitos da educação CTS.

No capítulo “Raças Humanas” como uma questão sociocientífica brasileira, caracterizamos a temática racial como QSC para o ensino de Ciências. Para isso, iniciamos com uma problematização sobre o racismo no Brasil e o papel da ciência na legitimação dessa patologia social. Apresentamos o conceito de “raças” a partir das controvérsias que o envolvem e as contribuições dessa discussão para o ensino de ciências e a formação de professores.

No capítulo “Aspectos Metodológicos” apresentamos uma discussão teórico-metodológica sobre a pesquisa-ação e seus pressupostos e uma descrição das ações desenvolvidas nesta investigação.

Os “Resultados e Discussões” são apresentados em dois eixos temáticos. No primeiro eixo temático, buscamos evidenciar aspectos da ação comunicativa no processo formativo que desenvolvemos. No segundo eixo, discutimos os aspectos de Ciência, Tecnologia e Sociedade evidenciados nas discussões do grupo de professores em formação.

Por fim, apresentamos nossas “Conclusões” sobre as implicações da discussão da temática “Raças Humana” e seus aspectos sociocientíficos para a formação de professores de Ciências e as referências bibliográficas que citamos.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA .....	11
1.1 Questão Norteadora .....	17
1.2 Objetivo Geral.....	18
1.3 Objetivos Específicos .....	18
2 A TEORIA DA AÇÃO COMUNICATIVA E O ENSINO DE CIÊNCIAS .....	19
2.1 Crítica à Modernidade e ao império da razão .....	20
2.2 Teoria da Ação Comunicativa (TAC): Conceitos fundamentais .....	24
2.3 Considerações sobre as implicações da TAC à Pesquisa Educacional crítica e emancipatória.....	33
3 A FORMAÇÃO CRÍTICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS .....	35
4 A EDUCAÇÃO CTS E AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS.....	52
4.1 Ciência & Tecnologia: O Fim da Inocência .....	53
4.2 Histórico da Educação CTS .....	56
4.3 O movimento CTS na América Latina .....	60
4.4 O Ensino de Ciências e as Questões Sociocientíficas.....	63
4.5 Questões Sociocientíficas .....	68
5 ASPECTOS SOCIOCIENTÍFICOS DA TEMÁTICA “RAÇAS HUMANAS” .....	74
5.1 Algumas considerações sobre a problemática racial no contexto brasileiro.....	76
5.2. O Conceito de Raças Humanas.....	77
5.3. Racismo Científico, Eugenia e a construção do Ideário Racial Brasileiro .....	82
5.4. Considerações: A QSC “Raças Humanas” no ensino de Ciências .....	84
6 ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	87
6.1. A pesquisa-ação como metodologia para a pesquisa educacional crítica.....	87
6.2. Sobre o contexto da Pesquisa.....	95
6.3. A Estrutura da ACIEPE .....	96
6.4. Análise dos dados .....	100
6.5. Apresentação dos resultados .....	102
7 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	103
7.1. Encontro I .....	104
7.1.1. Sobre o contato inicial.....	104

7.1.2. Compreensões sobre aspectos científicos, tecnológicos e sociais relacionados à temática “Raças Humanas” .....	107
7.2. Encontro II .....	118
7.2.1. O racismo em piadas e brincadeiras .....	118
7.2.2. Termos raciais e significados atribuídos a eles .....	121
7.3. Encontro III .....	128
7.3.1. O esforço docente de estimular as relações intersubjetivas entre os participantes .....	128
7.4. Encontro VIII: Elaboração de propostas de ensino de Ciências envolvendo a temática “Raças Humanas” .....	135
7.4.1. Raças Humanas: Ciência, Sociedade e suas Controvérsias .....	137
7.4.2. A interdisciplinaridade na constituição dos grupos .....	138
7.5. Encontro IX .....	141
7.5.1. Limitações apontadas pelos participantes da Pesquisa sobre a discussão racial no contexto do ensino de Ciências .....	141
7.5.2. Alguns entraves à ação comunicativa identificados pelos atos de fala dos participantes .....	146
7.5.3. Percepções dos professores em formação sobre a racionalidade instrumental no contexto educacional .....	147
7.5.4. Reflexões dos professores em formação sobre as potencialidades da discussão de questões raciais no contexto do ensino de Ciências e o processo formativo do qual participaram .....	150
7.5.5. A necessidade de espaços comunicativos nas escolas e universidades .....	153
8 CONCLUSÕES .....	159
9 REFERÊNCIAS .....	167

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Se lançarmos um olhar, ainda que breve, ao contexto educacional brasileiro, vamos nos deparar com inúmeras problemáticas como, por exemplo, a falta de recursos destinados à educação básica, a desvalorização dos professores ou ainda, a superlotação das salas de aula. Essas questões ainda exigem discussões, compreensões e a busca por propostas e soluções.

No entanto, as inquietações que se traduziram como temática dessa pesquisa não são evidentes para todos. Enquanto para alguns se mostrem incontestáveis, na concepção de outros, simplesmente inexistem. Digo isso, porque desde a minha infância, o preconceito racial esteve muito presente no meu cotidiano. Embora eu não fosse vítima direta desse preconceito, pude observá-lo repetidas vezes em meu próprio ambiente familiar.

Enquanto os anos se passavam, pude observar esse mesmo preconceito se disseminando entre os diversos estigmas sociais, muitas vezes associados a afrodescendentes, mas também a indígenas, e se estendendo aos aspectos culturais, religiosos e educativos. A partir de minha vivência durante a prática da capoeira, que configura-se como arte, luta e cultura afro-brasileira, observei inúmeras vezes o desmerecimento da mesma em função da sua origem, reforçado ainda, pelo preconceito em relação às religiões de matriz africana, normalmente associados à sua prática.

Mais recentemente, durante o processo da minha formação docente como professora de Ciências e Biologia, tive a oportunidade de participar de um processo formativo, por meio do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID). Nesse contexto, ora em grupos, ora em duplas, eram desenvolvidas intervenções educativas junto a alunos de escolas públicas.

Em uma dessas intervenções, optamos por uma abordagem diferenciada ao tratar sobre a fisiologia da pele. Partimos de uma problematização histórica e social da temática racial para discutir assuntos, como a pigmentação e o câncer de pele, mutação, evolução e darwinismo social. Na avaliação final, pedimos aos alunos que fizessem suas críticas em relação ao processo de ensino do qual participaram. Em resposta, a grande maioria dos alunos sugeriu que fossem abordados somente conteúdos de Biologia ou os conhecimentos cobrados em exames vestibulares.

Nesse contexto, nos questionamos: O que há de tão equivocado no ensino de biologia, a ponto de os alunos não serem capazes de estabelecer relações entre as discussões realizadas

e a disciplina de Biologia, relações essas que se mostravam tão evidentes para nós licenciandos? Estariam eles preocupados com a própria formação ou objetivando unicamente a aprovação no exame de vestibular?

Mesmo antes dessa intervenção, havíamos observado que o preconceito racial, implícito ou mesmo explícito, fazia-se presente em piadas e brincadeiras e era visto pela maioria dos alunos como algo natural ou como uma simples e inofensiva brincadeira. Esses acontecimentos me despertaram para o fato, até então desconhecido para mim, de que o racismo não era evidente para muitas pessoas, além de ter sua existência negada por tantas outras.

Situações como essas são reflexos da forte presença do mito da democracia racial no ideário da população brasileira. Segundo Munanga (2012) o racismo é um crime perfeito em nosso país, pois embora muitos confirmem a existência do racismo na sociedade brasileira, poucos se assumem racistas, ou seja, um racismo sem racistas.

A partir dessas experiências e reflexões, me questioneei sobre qual seria o meu papel frente a essa realidade. Que decisões eu deveria tomar enquanto professora? Teria que ceder aos anseios dos alunos e direcionar o ensino para as exigências dos exames de vestibulares, deixando de lado os aspectos sociais? Hoje, compreendo que cada professor passa por tais questionamentos e precisa se posicionar frente aos propósitos de seu ensino, sobretudo aquele que leciona no ensino médio, momento de maior pressão sobre o direcionamento profissional dos alunos e seu ingresso nas universidades.

No que diz respeito ao ensino de Ciências, vale ressaltar que atualmente a ciência tem um papel central nas sociedades. Os conhecimentos científicos têm sido requeridos para as mais importantes decisões. Assim, a ciência está em posição de poder, ao ser vinculada à política, economia, medicina, entre outros campos, como um dos principais fatores influenciadores (CACHAPUZ, 2011). A literatura acadêmica da área, e até mesmo documentos oficiais sobre o ensino de Ciências, como o Currículo do Estado de São Paulo, apontam há décadas para a necessidade de abordarmos as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Em uma sociedade em que Ciência e Tecnologia ocupam cada vez mais espaço em nosso cotidiano, o ensino de Ciências passa a ser fundamental para a formação de sujeitos que possam compreender o mundo em que vivem e participar política e democraticamente das decisões que influenciam suas vidas (CACHAPUZ, 2011). Nesse contexto, compreendemos

que o ensino de Ciências tem como propósito maior formar cidadãos críticos, capazes de atuar nessa sociedade em constante mudança (AULER, 2002). Com isso, não quero dizer que os alunos não devam ser preparados para exames de vestibulares. Ao contrário, conhecendo a realidade do ensino público e as desigualdades de acesso às universidades, considero grande a importância de fornecer um ensino que os possibilite ultrapassar as barreiras excludentes, ainda que por ora, isso signifique prepará-los para exames de vestibulares. O que quero dizer é que a preocupação com a aprovação nesses exames deve ser secundária, sendo uma das consequências de um ensino crítico.

O ensino crítico ao qual nos referimos compreende uma educação científica mais ampla, que não se restrinja aos conceitos científicos, mas que possibilite a crítica aos modelos e valores estabelecidos socialmente.

Isso implica ser crítico no uso da tecnologia, ou seja, ter a habilidade intelectual de examinar os prós e contras do desenvolvimento tecnológico, examinar seus benefícios e seus custos e perceber o que está por trás das forças políticas e sociais que orientam esse desenvolvimento. Isso vai além do conhecimento técnico específico sobre o uso da tecnologia que também se torna importante no mundo atual dominado por tantos aparatos tecnológicos. (SANTOS, 2007, p.7)

Além disso, o ensino crítico deve levar à crítica da própria natureza do fazer científico, ao percebê-lo como um empreendimento humano, histórico e ideológico. Deste modo, deve possibilitar a atuação democrática diante das diversas questões envolvendo Ciência, Tecnologia e Sociedade (AULER, 2002).

Nesse contexto, compreendemos que o professor de Ciências deve ser preparado para tomar as decisões pertinentes à sua área de atuação e para, além disso, ter um olhar crítico ao contexto escolar e sua própria prática, resultando no compromisso de um constante aperfeiçoamento e transformação de ambos.

Ao olhar para minha própria formação docente, vejo que pouco havia com o intuito de me preparar para lidar com as diversidades das salas de aula, e menos ainda que objetivasse me qualificar para a transformação dessa realidade em outra mais justa e democrática. Embora tenha vivenciado experiências de aprendizagem que contribuíram para o meu desenvolvimento crítico, o ensino tradicional esteve presente majoritariamente em minha formação.

O ensino tradicional, segundo Mizukami (1986), se constitui como um conjunto de crenças e práticas educativas persistentes ao longo do tempo. Como caracteriza essa autora,

nessa abordagem de ensino, o aluno é um sujeito passivo que acumula os conhecimentos à medida que lhe são transmitidos. O que quero ressaltar é que esse modo de ensino e aprendizagem é por nós naturalizado e podemos fácil e inconscientemente voltar a ele, seja enquanto professores ou enquanto alunos.

Por outro lado, a educação crítica que se fundamenta pela teoria de Habermas se propõe a reestruturar os processos educativos a partir da intersubjetividade. No exercício da comunicação, os agentes devem orientar-se pela busca por entendimento. A partir desse princípio fundamental se constitui a ação comunicativa, tal como proposto por Habermas (2012a). Tal abordagem parte da concepção de que os sujeitos envolvidos nesses processos aprendem mutuamente no exercício da comunicação (GOMES, 2009). Assim a formação de professores, orientada por essa abordagem, confere a esses agentes o papel ativo em seus processos de formação, de modo a desenvolver a sua criticidade e emancipação.

A teoria da sociedade de Habermas, nos fornece subsídios teóricos para a melhor compreensão social. A análise do contexto educacional a partir desse referencial nos possibilita a identificação das patologias sociais que nele se manifestam (PRESTES, 1996). Assim, percebemos a aproximação entre a filosofia habermasiana e o campo da formação de professores de ciências como potencial para identificar e combater o racismo assim como as diversas patologias presentes no ambiente escolar para promoção da justiça social. Deste modo, podemos contribuir não somente para a luta antirracista, mas também para o respeito à diversidade em seus diversos aspectos.

No contexto da formação de professores de ciências, a temática racial pode ser colocada em pauta sob uma ótica ainda pouco explorada, ao serem considerados seus aspectos sociocientíficos. Segundo Lopes (2010, p. 65) o ensino de Ciências a partir da abordagem de questões sociocientíficas (QSCs) tem como premissa “os sujeitos como responsáveis por suas ações”. Assim o ensino por meio de questões sociocientíficas tem contribuído para o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos, um importante aspecto da formação docente. Entretanto, vale ressaltar que a autonomia a qual nos referimos é aquela que se constitui na intersubjetividade e não deve ser compreendida como um processo de individualização e isolamento do professor (CONTRERAS, 2002). Deste modo, o processo de ensino não se baseia na transmissão de conhecimentos científicos como um produto inquestionável, mas na constante análise crítica desses conhecimentos.

As questões sociocientíficas (QSCs) podem ser identificadas a partir de seu caráter



controverso. São questões que apresentam base científica, mas que envolvem além dos conhecimentos da ciência, aspectos de grande relevância para a sociedade. As QSCs são frequentemente veiculadas pela mídia e, geralmente, envolvem análises críticas, raciocínio moral e valorativo, tomada de decisão ou formação de opinião, abrangendo assim a dimensão ética e valorativa do ensino (PÉREZ; CARVALHO, 2012).

Nesta investigação, propomos a discussão da temática “Raças Humanas” como uma QSC, com base na teoria crítica habermasiana, na formação de professores de ciências. Optamos por nos referir a essa temática entre aspas com o intuito de reforçar o caráter controverso da questão. Além disso, o uso do termo “raça” na literatura das Ciências Sociais, seja ele com ou sem a utilização de aspas, claramente se refere à espécie humana. Neste trabalho, no entanto, sentimos a necessidade de complementar o termo, devido à sua utilização para diversas outras espécies no contexto das Ciências Naturais.

Ao abordar essa temática, buscamos colocar em pauta o próprio conceito de raças, quando aplicado à espécie humana, que há tempos vem sendo alvo de discussões das Ciências Naturais e Sociais. No início dessas discussões, está a própria utilização ou não do termo raça, referindo-se a humanos. No âmbito das Ciências Biológicas, parece haver um consistente consenso de que não há bases científicas que justifiquem a classificação da espécie humana em grupos raciais. Diante disso, Pena e colaboradores (2002) argumentaram a favor do banimento do termo da medicina brasileira. Diferentes autores das Ciências Sociais argumentaram a favor da necessidade do termo como critério analítico e para evidenciar desigualdades raciais (GUIMARÃES, 2002).

Entretanto, a despeito do posicionamento atual das Ciências Biológicas, reiteramos o caráter científico da questão, mediante a responsabilidade da ciência em legitimar tal classificação num outro momento histórico. Classificação essa que deu base às políticas de eugenia no Brasil e no mundo. Os conhecimentos científicos, enquanto produtos de uma construção histórica, estão sujeitos às mudanças ao longo do tempo. No entanto, o mero banimento do termo nos textos acadêmicos e da medicina não ajuda nessa questão, mas pode contribuir ainda mais para o silenciamento de tal discussão.

Se considerarmos somente o posicionamento das Ciências Biológicas e a legislação brasileira, podemos cair no engano de que essa questão está resolvida. A afirmação da inexistência das “raças humanas” com base em evidências científicas revelou a máxima de que todos somos iguais. Adicionalmente, a legislação prevê a penalização de crimes de

racismo, considerados como inafiançáveis. No entanto, as altas taxas de violência contra negros, a diferenciação durante o tratamento legislativo ou policial e a ausência de representatividade em cargos de poder e cursos universitários, sugerem a não resolução da questão.

Atualmente, quando ouvimos sobre eugenia, logo pensamos em seleção genética, ficção científica ou algo do tipo. Entretanto, embora a intervenção genética em relação às “raças humanas” pareça algo distante, a ideia de embranquecer o povo brasileiro vem de longa data (MACIEL, 1999). A legitimação do ideal de superioridade da raça ariana teve implicações diferentes no Brasil comparando-as às do continente europeu. Apesar de ambos os casos se basearem na implementação do ideal eugênico, na Europa propagou-se o isolamento da raça pura ariana, enquanto no Brasil estimulou-se a reprodução inter-racial.

A obra de arte “A redenção de Cam” (Figura 1) ilustra bem a concepção de embranquecimento racial. Segundo Lotierzo e Schwarcz (2013), esse quadro, lançado em 1895 é um marco por representar a perspectiva branca sobre sujeitos não brancos. A ilustração mostra um gradiente em relação à cor da pele que, a cada geração, tornou-se mais próxima do ideal branco.

**Figura 1:** “A redenção de Cam”, pintura de Modesto Brocos (1895).



**Fonte:** Lotierzo e Schwarcz (2013)

Além disso, a imagem faz referência a uma crença popular de que os africanos seriam descendentes de Cam, o filho mais novo de Noé. Segundo o relato bíblico, Cam foi amaldiçoado por seu pai, que profetizou a servidão de sua descendência às descendências de seus irmãos. A criança no centro da imagem faz analogia a Cristo, enquanto que a mulher no

canto esquerdo dá graças pelo nascimento do redentor. Nesse caso, a criança socialmente branca representa a libertação de um povo da maldição da escravidão e é fruto do processo de miscigenação.

Embora mais de um século tenha se passado, esses processos fizeram parte da construção do ideário racial brasileiro e, sob o slogan da valorização da miscigenação e diversidade, a ideologia de embranquecimento persistiu ao longo do tempo. Esse ideal está presente nas escolas e universidades, manifestando-se de diferentes maneiras, que vão desde piadas à agressão física.

Frente a isso, justificamos o desenvolvimento dessa investigação, a partir da necessidade de inovação no campo do ensino de Ciências. São recentes as pesquisas dessa área que se voltam à formação docente e consideraram os aspectos éticos, morais e valorativos envolvidos na ciência. Deste modo, a produção de novos conhecimentos é necessária para fornecer aos professores elementos para enfrentar a crítica realidade em que desempenham seu trabalho.

Embora não exista uma relação direta entre a formação e a prática docente, a análise de riscos, o raciocínio ético, a argumentação, possibilitados mediante o caráter controverso dessa questão, contribuem para o desenvolvimento crítico e moral desses agentes e, mais do que isso, possibilitam sensibilizá-los quanto ao papel que desempenham e à responsabilidade que compartilham enquanto professores de Ciências.

Assim, partindo das inquietações e reflexões com que introduzimos esta dissertação, formulamos a questão principal a orientar a pesquisa, que será enunciada a seguir. Em busca de discussões e direcionamentos para tal questionamento, desenvolvemos essa investigação como um processo de pesquisa-ação com professores em formação.

### **1.1. Questão Norteadora**

Diante da problematização apresentada, formulamos a seguinte questão para nortear nossa investigação:

Quais as implicações da abordagem da questão sociocientífica “Raças Humanas” na formação de professores de Ciências?

Nesta pesquisa, a questões sociocientífica e suas controvérsias surgem no âmbito da discussão sobre o esforço científico, social e tecnológico envolvendo o conceito de “Raças Humanas”.

## **1.2. Objetivo Geral**

O objetivo geral desta investigação é analisar quais as implicações das discussões sobre “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos na formação de professores de Ciências em um contexto formativo comunicativo.

## **1.3. Objetivos Específicos**

- a) Identificar quais os aspectos formativos das da questão sociocientífica “Raças Humanas”, no âmbito da formação de professores;
- b) Discutir as contribuições da temática em pauta para a área do ensino de ciências, a partir da visão dos professores em formação;
- c) Identificar os aspectos da ação comunicativa que sobrevieram desse contexto.

## 2 A TEORIA DA AÇÃO COMUNICATIVA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

O ensino de Ciências está evidentemente em crise no Brasil. A reforma do ensino médio<sup>1</sup>, o movimento “Escola sem partido<sup>2</sup>”, entre outras controvérsias, mais uma vez, trazem à tona a necessidade de se pensar a educação científica de modo mais amplo, que integre aspectos histórico-culturais, político-econômicos, éticos, valorativos e morais. Desse contexto, emergem questões da ordem “o que” e “para que”, que vão além de “como” ensinar ciências, mas discutem o que deve ser ensinado e com qual objetivo.

A escola, como agente de formação para a cidadania, tem como responsabilidade a formação de cidadãos críticos, de modo a capacitá-los para a participação social democrática. No entanto, sabe-se que a escola não está livre dos problemas sociais, longe disso, é um espaço onde os problemas sociais se afloram, devido à diversidade de sujeitos que comporta. Nesse sentido, lançamos mão da teoria crítica habermasiana para fundamentar essa pesquisa a partir de um referencial que nos permita compreender a escola enquanto espaço de interação social.

Prestes (1996), relaciona a crise na educação à crise da modernidade, pois a modernidade, “não aceitando outros critérios senão aqueles ditados pelo império da razão”, reduz a educação a um mero resíduo de seu propósito de emancipação do homem. Segundo essa autora, Habermas, com suas bases na teoria crítica, propõe uma reformulação à modernidade, no que se refere à racionalidade que apresenta (unilateral e inconsistente).

Segundo Habermas (2012b), a modernidade é “um projeto inacabado”. Diferentemente da razão do século XVIII, fortemente criticada no século XX, a racionalidade proposta por Habermas se constitui na duplicidade do processo Indivíduo/Humanidade, caracterizando-se por um caráter dialógico e comunicativo.

A partir de uma leitura crítica do racismo, à luz da teoria habermasiana,

---

<sup>1</sup>“A reforma do ensino médio é uma mudança na estrutura do sistema atual de ensino médio. [...] Ao propor a flexibilização da grade curricular, o novo modelo permitirá que o estudante escolha a área de conhecimento para aprofundar seus estudos. A nova estrutura terá uma parte que será comum e obrigatória a todas as escolas (Base Nacional Comum Curricular) e outra parte flexível.” (MEC, 2018). Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361#nem\\_01](http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361#nem_01). Acesso em 04-06-2018.

<sup>2</sup>O Movimento Escola sem partido “é uma iniciativa conjunta de estudantes e pais preocupados com o grau de contaminação político-ideológica das escolas brasileiras, em todos os níveis: do ensino básico ao superior. A pretexto de transmitir aos alunos uma “visão crítica” da realidade, um exército organizado de militantes travestidos de professores prevalece-se da liberdade de cátedra e da cortina de segredo das salas de aula para impingir-lhes a sua própria visão de mundo.” (NAGIB, 2018). Disponível em: <http://www.escolasesempartido.org/quem-somos>. Acesso em 04-06-2018.

compreendemos que essa problemática configura-se como uma patologia social que se reflete no cotidiano escolar. Uma educação que se proponha a olhar para essa ou outras patologias sociais deve superar a concepção de racionalidade do século XVIII extrapolando os pressupostos da educação tradicional que é pautada na racionalidade instrumental.

Assim, considerando a relação apontada por Prestes (1996) entre a crise educacional e a crise da modernidade, e a relevância dessas reflexões para a discussão dos aspectos sociocientíficos envolvendo a temática “Raças Humanas” iniciaremos as discussões desse capítulo com a Crítica à Modernidade e ao império da razão, para depois apresentarmos os conceitos fundamentais da teoria habermasiana.

### **2.1. Crítica à Modernidade e ao império da razão**

A modernidade nasceu com a forte crença na possibilidade de emancipação do homem, por meio da razão. A concepção Ocidental de racionalidade, dominante até o século XX, fundamentou-se no projeto Baconiano-Cartesiano. René Descartes (1596-1650) e Francis Bacon (1561 - 1626) estão entre os principais precursores do Iluminismo. O racionalismo Cartesiano e o empirismo Baconiano influenciaram o modo de fazer ciência gerando “o mito de que tudo pode ser explicado e conduzir a verdade” (PRESTES, 1996, p.18).

A razão tem um papel central nas discussões sobre a educação e a formação dos sujeitos. Essa centralidade veio de Aristóteles ao anunciar o homem como ser dotado de saber, um animal racional. As aspirações modernas de esclarecimento do homem por meio da razão se traduziram em uma escola fundamentada na racionalidade e subjetividade. As teorias pedagógicas que se vincularam à modernidade identificaram-se com os ideais iluministas e o potencial de emancipação da razão (idem).

Dialogando com o racionalismo de Descartes e o Empirismo de Bacon, Kant (1724–1804) compreendeu que há no homem uma capacidade originária da razão que é imposta ao mundo. Nessa perspectiva, o mundo não pode se restringir ao seu aspecto objetivo, fortalecendo assim o aspecto subjetivo da razão, com base no qual se justificará a ação pedagógica. Kant compreendia a razão a partir da dualidade razão teórica e razão prática que devem fundamentar todas as ações. A racionalidade, nesse contexto, conduz o homem à busca pelo esclarecimento ao reconhecer a sua minoridade. Sendo responsável por ela é também responsável pela sua emancipação (PRESTES, 1996).

Ainda de acordo com estas discussões, a crítica à capacidade da razão de produzir enunciados universais e conduzir à verdade foi inaugurada por Nietzsche no século XIX, o que ganhou ainda mais força com o surgimento da Escola da Frankfurt, na Alemanha. Pensadores como Max Horkheimer e Theodor Adorno formularam diversos questionamentos à razão e seu distanciamento da proposta inicial de emancipação do homem. Adorno e Horkheimer (1944) argumentaram que, diferentemente do esperado pelas crenças da Modernidade, os avanços da Técnica e da Ciência não se confundem com os progressos da humanidade. Com a perda de sua autonomia, a razão tornou-se um mero instrumento de domínio dos homens, bem como da natureza.

Seja por meio da escravidão de africanos ou do extermínio de judeus em campos de concentração nazistas, podemos constatar a influência de argumentos científicos pautados em uma concepção de racionalidade instrumental na dominação e desumanização de grupos raciais considerados “inferiores”.

Em “Dialética do Esclarecimento”, livro publicado em 1944, Adorno e Horkheimer (1944) interrogaram a própria natureza da razão que ao ser compreendida como contrária ao mito, se converteu em mito, mas apresenta-se como razão, o que a tornou especialmente perigosa. O projeto da Modernidade foi orientado pelo objetivo de emancipação humana. Nesse sentido, os sujeitos deveriam ser capazes de pensar por si mesmos e tomar suas próprias decisões. A partir do momento que as “verdades científicas” passaram a ser inquestionáveis, tornaram-se dogmáticas. Assim, “A própria racionalização, com a forma tecnocrática, trazem a irracionalidade e a desumanização. Toda teoria e conhecimento constituem-se em meio de domínio e poder e deles são cúmplices” (PRESTES, 1996, p.33).

Em vista dessas críticas direcionadas à Modernidade e ao império da razão, Habermas (1983) discutiu nos escritos de “Técnica e Ciência como Ideologia”, o conceito de racionalização introduzido por Max Weber (1864-1920). “Racionalização quer dizer, antes de mais nada, ampliação dos setores sociais submetidos a padrões de decisão racional. [...] Trata-se [...] da propagação do agir racional-com-respeito-a-fins” (HABERMAS, 1983, p.313). A partir desse conceito weberiano, Habermas (idem) relacionou o processo de racionalização à progressiva institucionalização do progresso científico e técnico.

Assim, quanto mais a Ciência e a Tecnologia dominaram as instituições sociais, mais cresceu a racionalidade do agir social. Isso significa que cada vez mais, as decisões sociais são tomadas com base na razão, até mesmo as mais corriqueiras. Na compreensão de

Hebert Marcuse, com a qual concordou Habermas (1983, p. 313), o processo de racionalização descrito por Weber se trata, na verdade, de uma “forma inconfessada de dominação política”, que se propaga em nome da racionalidade.

Em continuação a essas discussões, Habermas retoma, a partir dos escritos de Weber, a análise do processo de racionalização. No conjunto de suas obras, Max Weber não se propôs ao desenvolvimento de uma teoria da racionalidade no sentido filosófico, embora a racionalidade seja uma de suas preocupações centrais (WEBER, 2011). Os conceitos de racionalidade de Max Weber são considerados como de difícil compreensão devido à complexidade que apresentam, e se situam em um plano metodológico, ao constituírem-se como categoria analítica sociológica (HABERMAS, 2012; SELL, 2012).

Na perspectiva de Weber, no modo de ação social racional, estão presentes a racionalidade instrumental, a racionalidade eletiva e a racionalidade normativa. A primeira está baseada em soluções técnicas, a segunda no exercício da escolha entre modos de ação, enquanto a última diz respeito às ações prático-morais. No entanto “para Weber, a racionalidade que define a modernidade é a instrumental dominante, o que não assegura à humanidade um sentido novo.” (PRESTES, 1996, p.73).

Na compreensão de Habermas (1983), o conceito de racionalidade weberiano é restrito à ação racional com respeito a fins. Nesse sentido, essa forma de racionalidade se limita a:

[...] correta eleição entre estratégias, a adequada utilização de tecnologias e a permanente instauração de sistemas (em situações dadas para fins estabelecidos), ela subtrai o entrelaçamento social global de interesses em que se elegem estratégias, se utilizam tecnologias e se instauram sistemas, a uma reflexão e reconstrução racionais. Essa racionalidade estende-se, além disso, apenas as situações de emprego possível da técnica e exige, por isso, um tipo de ação que implica dominação quer sobre a natureza ou sobre a sociedade. A ação racional dirigida a fins e, segundo sua própria estrutura, exercício de controle. (HABERMAS, 1968, p. 46)

Ou seja, trata-se de uma estratégia de dominação, que pode passar despercebida, uma vez que nos é apresentada sob o *slogan* da racionalidade. Quando, por exemplo, a ciência nos diz que uma raça é superior, ela está assumindo um papel político de que essa raça é dominante em relação às outras. Considerando a concepção dogmática de ciência e racionalidade instrumental, essa posição não pode ser questionada, visto que a ciência produz verdades universais. Nisso reside o perigo de tal compreensão epistemológica.

Segundo Habermas (1983), Marcuse argumentou sobre a necessidade de uma nova técnica para fazer frente à problemática da racionalização. Marcuse idealizou outro modo de



relação da humanidade com a natureza. Nessa relação alternativa, a natureza não seria objeto de dominação, mas parceira de uma possível interação.

Na compreensão de Habermas (idem), a ideia de uma nova técnica é precária, assim como de uma nova ciência. Ao considerar as realizações científicas e tecnológicas imprescindíveis, argumentou que não podem ser substituídas e relativizadas por um projeto novo, que como afirmou começa a abrir os olhos.

Considerando essas discussões, o processo de incorporação da racionalidade referente ao agir-racional-com-respeito-a-fins aos sistemas foram preocupações demonstradas tanto por Max Weber quanto por Hebert Marcuse. Não satisfeito com a tentativa de ambos em designar e explicitar esse processo, Habermas (1983) buscou reformular o conceito de racionalização proposto por Weber.

Para a reformulação desse processo, denominado por Weber de racionalização, Habermas partiu da dialética entre trabalho e interação. O trabalho seria o agir-racional-com-respeito-a-fins, seja pela ação instrumental seja pela decisão racional. A ação instrumental é aquela que se orienta por regras técnicas, enquanto a escolha racional baseia-se na análise estratégica de uma dada situação.

Assim, fracassando em cumprir com as expectativas da Era Moderna, a racionalidade instrumental mostrou-se uma poderosa ferramenta para a barbárie humana. Como exemplo disso, podemos citar o projeto Manhattan, resultado dos imperativos da racionalidade instrumental nos empreendimentos da ciência e da tecnologia, que culminou na canalização dos esforços científicos para o desenvolvimento de armas e tecnologias de guerra.

Desta forma, a racionalidade criticada por Habermas e por Marcuse não somente se constitui como instrumento de dominação do homem e da natureza, como se legitimou com a crescente submissão dos indivíduos frente ao argumento da crescente produtividade e domínio da natureza. Deste modo, se constitui um paradoxo, visto que ao mesmo tempo em que a racionalidade domina os indivíduos, os provê sustento e conforto (HABERMAS, 1983).

Por exemplo, quando se introduziu o uso de agrotóxicos na produção de alimentos, sob a promessa de um aumento na produtividade, embora representasse uma “facilidade”, essa inserção minou a autonomia dos sujeitos que hoje são postos à margem das decisões em relação a essa questão. Questão essa que representa a ação-racional-com-respeito-a-fins, ou seja, aquela que leva em conta unicamente uma finalidade e os meios para alcançá-la, desconsiderando os aspectos sociais, éticos e morais envolvidos.

No contexto dessa investigação, destacamos a necessidade de incluir esses aspectos para a emancipação dos sujeitos e para a promoção de uma sociedade mais justa. Além disso, o desenvolvimento da autonomia dos sujeitos e a participação política democrática são aspectos que consideramos fundamentais nos diferentes níveis do ensino, incluindo a formação docente. Deste modo, compreendemos a necessidade de uma nova racionalidade que atenda as necessidades do campo educacional de modo mais amplo e que contemple seus diferentes aspectos.

Como proposto por Habermas (2012b), a racionalidade que conhece suas limitações, deve ser construída no coletivo, levando em consideração os interesses de diferentes atores sociais. Para Habermas (2012b), apesar das críticas direcionadas à racionalidade, ela ainda se constitui como o principal recurso para a resolução das problemáticas humanas e pode ser orientada por interesses técnicos-instrumentais, práticos ou emancipatórios. Ao compreender a Modernidade como um projeto inacabado, Habermas (2012b) percebeu a necessidade de reformulação do conceito de racionalidade, que segundo o autor, deve extrapolar a mera instrumentalidade, mas constituir-se com base na interação da linguagem, ou seja, na intersubjetividade.

Assim, tendo em vista uma perspectiva educacional crítica e que se oriente a partir de valores de justiça social e democracia, vemos na teoria de Habermas diversas possibilidades para um ensino crítico e emancipatório contribuindo assim para a transformação da sociedade.

## **2.2. Teoria da Ação Comunicativa (TAC): Conceitos fundamentais**

Tendo em vista as críticas à racionalidade instrumental elaboradas por outros pensadores da teoria crítica, como Adorno, Horkheimer, Max Weber e Herbert Marcuse, Habermas formulou os principais conceitos que fundamentaram sua teoria da ação comunicativa. Esses conceitos serviram de base para nossas ações, desde o planejamento do processo formativo que desenvolvemos, até a constituição e análise dos dados da investigação.

Habermas (2012a), a partir da teoria de Popper, compreendeu que as ações racionais humanas podem ser orientadas em relação aos três mundos: objetivo, social e subjetivo. Além disso, para Habermas (idem, p.150), “o mundo é considerado a totalidade do que o caso é; e o que é o caso pode ser constatado sob a forma de proposições verdadeiras.” Assim, nos

aproximamos da totalidade da verdade, considerando os diferentes aspectos que a envolvem.

Nesse contexto, o mundo objetivo faz referência ao mundo que nos cerca, o social é constituído pelos papéis, regras e normas que orientam as interações de um grupo. O mundo subjetivo, por outro lado, diz respeito ao nosso mundo interior, aquele a que só nós temos acesso (DETSCH; GONÇALVES, 2004).

Acrescenta-se que no contexto dos três mundos ocorrem as ações humanas, que podem ser classificadas, segundo a teoria habermasiana, em quatro tipos: ações teleológicas, ações dramáticas, ações reguladas por normas e ações comunicativas.

**A ação regulada por normas** diz respeito à quando “os membros de um grupo social orientam seu agir segundo valores em comum.” (HABERMAS, 2012a, p.164). Dessa forma, cada ator, em sua individualidade, orienta suas ações de acordo com uma norma. Para esse autor, os membros de um grupo que se orientam por esse modo de ação podem esperar uns dos outros que em algum momento omitam ações. Isso ocorre porque o conceito de “cumprimento de norma” consiste em satisfazer uma expectativa de comportamento vigente.

**A ação dramática** refere-se a quando participantes de uma ação representam um público uns para os outros. Assim, cada ator se apresenta ao público de modo a deixar uma determinada imagem de si. Nesse modo de agir, os participantes regulam o acesso à sua subjetividade, ao controlar a exposição de intenções, pensamentos, posicionamentos, etc (idem).

**A ação teleológica** diz respeito ao agir orientado por um propósito. Em cada situação, o ator escolhe os meios mais adequados para alcançar o fim esperado. Esse conceito tem como ideia central o processo de decisão entre alternativas voltadas para a realização de um propósito. Quando ao menos um dos atores envolvidos nessa ação é capaz de calcular expectativas de êxito para cada decisão, esse conceito pode ser ampliado e entendido como **agir estratégico**.

**A ação comunicativa**, por sua vez, envolve ao menos dois atores em interação, capazes de falar, agir e desenvolver uma relação interpessoal. Nesse modo de ação, os agentes envolvidos se orientam ao entendimento de uma “situação de ação”. Esse conceito abrange, sobretudo, a negociação entre os atores envolvidos na busca de um consenso (HABERMAS, 2012a, p.166).

Para Habermas (idem), as ações humanas podem ser orientadas ao entendimento ou ao êxito. Para tanto, Habermas (2012a) definiu o que compreende como entendimento. Esse

conceito pode ser considerado um fio condutor para a análise da racionalidade comunicativa. Nas palavras do próprio autor:

O conceito de entendimento remete a um comum acordo almejado pelos participantes e racionalmente motivado, que se mede segundo pretensões de validade criticáveis. As pretensões de validade (verdade proposicional, correção normativa e veracidade subjetiva) caracterizam diferentes categorias de um saber que se corporifica simbolicamente em exteriorizações. Essas exteriorizações podem ser analisadas mais de perto: por um lado, sob o aspecto da possibilidade de fundamentar exteriorizações como essas; por outro, sob o aspecto de como atores se relacionam por meio delas, com alguma coisa no mundo. (HABERMAS, 2012a, p.149)

Segundo a teoria habermasiana, a resolução de problemas e conflitos sociais passa pelos processos comunicativos. Habermas (idem) lançou mão da teoria dos atos de fala, que foi desenvolvida por Austin, em 1962, como uma ferramenta de análise de problemas sociológicos por meio da linguagem, para desenvolver sua teoria da comunicação. De acordo com a teoria de Austin, o ato de fala é a unidade básica da significação, que se constitui a partir dos atos locucionários e ilocucionários.

Para Habermas (2012a, p. 501), esses atos podem ser caracterizados a partir das palavras-chave “dizer algo, agir enquanto se diz algo”, respectivamente.

O ato locucionário consiste na dimensão lingüística propriamente dita, isto é, nas palavras e sentenças empregadas de acordo com as regras gramaticais aplicáveis, bem como dotadas de sentido e referência. O ato ilocucionário, que pode ser considerado o núcleo do ato de fala, tem como aspecto fundamental a força ilocucionária. A força consiste no performativo propriamente dito, constituindo o tipo de ato realizado. (MARCONDES, 2003, p. 5-6).

Dentre estes, os atos ilocucionários estão associados ao objetivo de que o ouvinte compreenda e aceite as exteriorizações do falante. Embora os atos ilocucionários também sejam orientados por objetivos, esses objetivos estão relacionados apenas ao significado da fala propriamente dita, ou seja, alcançar o entendimento.

Se o agir comunicativo distingue-se de interações estratégicas isso se deve a que todos os seus participantes, sem restrições, perseguem fins ilocucionários para alcançar um comum acordo que sirva de fundamento a uma coordenação consensual dos planos de ação a serem almejados por cada indivíduo. (HABERMAS, 2012a, p.512)

As ações que acontecem no âmbito dos três mundos devem ser reguladas a partir da

razão sempre que orientadas para o entendimento. Sendo assim, o estabelecimento das normas de ação e critérios de validade é de responsabilidade da mesma e, portanto, cada ato de fala que se constitui como ação comunicativa deve ter consigo as pretensões de validade universais determinadas. A cada um dos três mundos, mencionados por Habermas (2012a, p. 192), estão associadas pretensões de validade, a saber:

- a pretensão de que o enunciado feito seja verdadeiro (ou de que os pressupostos existenciais de um teor proposicional mencionado sejam realmente cumpridos);
- a pretensão de que a ação de fala esteja correta com referência a um contexto normativo vigente (ou de que o contexto normativo que ela deve cumprir seja legítimo); e
- a pretensão de que a intenção expressa do falante corresponda ao que ele pensa.

Nesse sentido, a partir dos conceitos habermasianos aqui apresentados, podemos compreender que na ação comunicativa, todos os participantes devem orientar-se ao entendimento, atendendo às pretensões de validade universais. Assim, por meio das interações intersubjetivas, esses agentes podem estabelecer consensos nos quais as subjetividades sejam valorizadas e as normas de ações orientadas pelo bem estar coletivo e não somente individual.

Esses conceitos já expressaram alguns aspectos da racionalidade proposta por Habermas (2012a, 2012b), que apresenta diferenças fundamentais em relação à racionalidade amplamente criticada pelos teóricos críticos. Nesse sentido, em busca do redimensionamento da razão, a partir da perspectiva comunicativa, Habermas desenvolveu um novo conceito de racionalidade, buscando fazer frente às reduções cognitivo-instrumentais. Partindo de uma reconceitualização da sociedade que articule o mundo da vida e o sistema, ele buscou desenvolver uma teoria da Modernidade que possa explicar as patologias sociais (PRESTES, 1996, p.68).

Habermas (2012b) propôs que a sociedade seja compreendida a partir de duas esferas, a saber: o mundo da vida e o sistema. Essas esferas estão intimamente relacionadas aos conceitos de ação comunicativa e ação instrumental, conceitos estes complementares que fundamentam a formulação da concepção de racionalidade proposta por esse autor. Segundo Mühl (2011), essas esferas são interdependentes, embora opostas, e formam um complexo que determina a forma da sociedade Moderna.

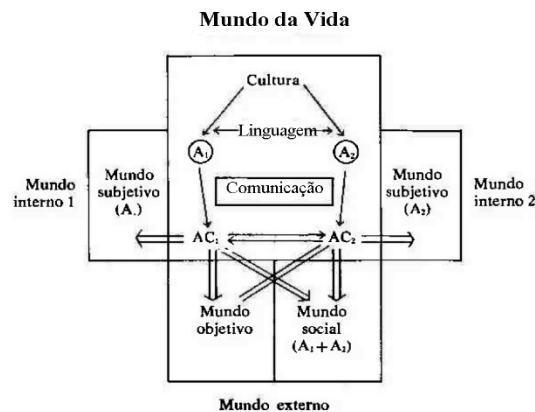
Nas palavras de Habermas (1999b, p. 179),

O mundo da vida é, por assim dizer, o lugar transcendental em que o falante e o ouvinte se encontram; é o lugar em que podem estabelecer reciprocamente a

pretensão de que suas emissões concordam com o mundo objetivo, subjetivo e social; e em que podem criticar e exhibir os fundamentos das respectivas pretensões de validade, resolver seus desentendimentos e chegar a um acordo.

Para Habermas, o mundo da vida é onde ocorre a busca pelo consenso, por meio da ação comunicativa. Nessa dimensão, acontecem as relações de intersubjetividade, nas quais o entendimento é possível. As ações comunicativas ocorrem no âmbito do mundo da vida. Nestas ações, os participantes chegam a acordos em seus atos de fala, a partir dos quais deverão embasar seus projetos e ações individuais. Esses atos de fala devem, no entanto, ser suscetíveis a críticas e atender às pretensões de validade, como já mencionado.

**Figura 2:** Relações das ações comunicativas (AC) com o mundo. As setas de linha dupla denotam as relações que os atores estabelecem com o mundo através de suas transmissões.



Fonte: Habermas (1999b, p.180)

Como um modo de ação, os atos de fala também fazem referência aos três mundos (objetivo, social e subjetivo). Entretanto, vale ressaltar que o conceito de mundo da vida não coincide com esses conceitos formais de mundo. “Estes formam, junto com as pretensões de validade criticáveis, o andaime categorial que permite ordenar no mundo da vida pré-interpretado as situações problemáticas necessitadas de acordo.” (HABERMAS, 2012b, p.230).

As relações estabelecidas por meio da linguagem entre os sujeitos permitem a interação e a efetiva comunicação entre os seus mundos subjetivos pelo agir comunicativo (Figura 2). Assim, na intersubjetividade se constitui o mundo social, o qual é resultado de um consenso originado do processo comunicativo orientado ao entendimento.

O conceito de ação comunicativa destaca-se em lidar com situações, especialmente

em dois aspectos: o aspecto teleológico da realização dos propósitos (ou execução de um plano de ação) e o aspecto comunicativo da interpretação da situação e da obtenção de um acordo. Na ação comunicativa, os participantes perseguem os seus respectivos planos de ação em comum acordo, com base numa definição comum da situação. (HABERMAS, 1999b, p.181)

O mundo da vida é constituído de três componentes estruturais: a cultura, a sociedade e a personalidade. Para Habermas (2012b, p. 227), o conceito de sistema se relaciona apenas a um dos três constituintes estruturais do mundo da vida. Esse conceito diz respeito às instituições e nele a cultura e a personalidade “formam um simples entorno”. Nesse contexto, “as condições objetivas sob as quais a objetivação teórico-sistêmica do mundo da vida se torna necessária surgem no decorrer da própria evolução social.” (idem).

Vale mencionar, que para Habermas (2012b, p.252) “A cultura constitui um estoque ou reserva de saber, do qual os participantes da comunicação extraem interpretações no momento em que tentam se estender sobre algo no mundo.” O conceito de sociedade habermasiano refere-se ao meio no qual os participantes comunicam-se entre si formando grupos de modo a assegurar a solidariedade. A personalidade, por sua vez, é compreendida como o conjunto de habilidades que permitem aos sujeitos agir, falar, e assim participar dos processos de entendimento.

Segundo Mühl (2011), o sistema possui seus próprios mecanismos de controle, tais como o dinheiro e o poder, que buscam favorecer a sua reprodução. Nesse contexto, o poder é canalizado para a proteção e manutenção do sistema e não às necessidades sociais. O dinheiro, por outro lado, transforma valores de uso em valores de troca. Assim, esses dois instrumentos se constituem como os principais mecanismos de controle social. Nesse contexto, a comunicação intersubjetiva é substituída pela burocracia sistêmica e ocorre o que Habermas denomina de “colonização sistêmica do mundo da vida”, pois o sistema passa a controlar o mundo da vida.

Considerando os conceitos habermasianos de Sistema e Mundo da Vida, bem como aqueles a eles relacionados, podemos buscar uma melhor compreensão de patologias sociais, tal como o racismo. No mundo da vida, o racismo pode ser expresso no âmbito cultural, social ou mesmo na personalidade. Nesse contexto, entretanto, existe a possibilidade da busca por entendimento.

Segundo Habermas (2012b, p.253):

As interações que formam a rede da prática comunicativa cotidiana configuram o meio pelo qual a

cultura, a sociedade e a pessoa se reproduzem. E tais processos de reprodução se estendem às estruturas simbólicas do mundo da vida. No entanto, a manutenção do mundo da vida segue outros caminhos. Isso, porque no mundo da vida a ação teleológica nos permite intervir e modificar o mundo tal como está. No sistema, por outro lado, as ações são dominadas pela razão instrumental e essa intervenção com base nas interações sociais são impossibilitadas.

Nesse sentido, podemos diferenciar o racismo que permeia o loco do mundo da vida e está sujeito à transformação mediante a busca por entendimento daquele que se institucionaliza enquanto ferramenta sistêmica de domínio e poder. Em ambos os processos a cultura tem um papel de destaque, visto que “abastece a sociedade com valores institucionalizáveis” (HABERMAS, 2012b, p. 256).

A colonização do mundo da vida começa a ocorrer quando os meios sistêmicos do dinheiro e do poder passam a deslocar a ‘socialização comunicativa’ e começam a assumir a função integradora que a estabelece no plano da integração social. À medida que o mundo da vida passa a ser subordinado aos imperativos sistêmicos, os elementos práticos-morais acabam sendo eliminados da vida privada e da vida pública e o cotidiano torna-se cada vez mais monetarizado e burocratizado. (MÜHL, 2003, p.100)

Por meio da ampliação do conceito de razão ao incorporar a racionalidade comunicativa à racionalidade instrumental, Habermas (2012a; 2012b) argumentou a favor da retomada do projeto da Modernidade, sob essa nova perspectiva. Assim, rompeu com a filosofia da consciência para incorporar a filosofia da linguagem, o que o levou do paradigma da subjetividade ao de intersubjetividade.

Para melhor compreendermos o paradigma da intersubjetividade, enquanto um dos aspectos fundamentais da teoria da ação comunicativa, buscamos o trabalho de Habermas (1983), no qual apresentou sua interpretação da Filosofia do Espírito de Hegel (1770-1831), presente nas lições de Iena.

Hegel discutiu as determinações abstratas do espírito, discussões essas que o levaram à compreensão da formação do sujeito e sua identidade em estreita relação com suas representações simbólicas, trabalho e interação. Para Hegel, os sujeitos são constituídos nos processos de formação e na comunicação com os sujeitos opostos. Embora Hegel não tenha abandonado o conceito da universalidade do “Eu” de Kant, já esboçava, nos escritos de Iena, a importância da ação comunicativa no processo de formação dos sujeitos.

Segundo as considerações feitas por Habermas, “podemos esperar que Hegel introduza o agir comunicativo como meio em que se realiza o processo de formação do espírito autoconsciente” (HABERMAS, 1983 p.12). Com base nisso, Habermas elaborou sua Tese



que, nas palavras do próprio autor, pode ser radicalizada apenas pelas seguintes palavras:

[...] não é o espírito no movimento absoluto da reflexão sobre si mesmo que, entre outras coisas, também se manifesta na linguagem, no trabalho e na relação ética, mas é precisamente a relação dialética de simbolização lingüística, de trabalho e de interação que determina o conceito do espírito. (HABERMAS, 1983 p.12)

Com isso, a filosofia do espírito de Habermas baseia-se nas relações de intersubjetividade para a compreensão do meio social. A teoria social, formulada por esse autor, extrapolou o materialismo histórico proposto por Marx, ao substituir a dialética entre forças produtivas e as relações de produção, pela dialética mais abstrata entre trabalho e interação. Assim, sua teoria se baseia na interpretação crítica da história, a partir da dialética entre o agir comunicativo e o agir instrumental (OLIVEIRA, 2008).

Por fim, vale considerar que a TAC desenvolvida por Habermas nos forneceu muitos elementos potenciais a serem aplicados no contexto educacional. Esses conceitos servem tanto para o diagnóstico da realidade da educação, quanto para repensarmos o processo de ensino e aprendizagem.

A teoria de Habermas vinculada ao campo educacional tem apontado caminhos muito promissores (MACEDO, 1993). Embora não tenha sido desenvolvida especificamente para o âmbito educacional, muitos autores já fizeram essa aproximação em termos gerais (PRESTES, 1996; MÜHL, 1999; 2003; 2011), e também para o Ensino de Ciências (ORQUIZA-DE-CARVALHO; CARVALHO, 2012; LOPES, 2013; BORTOLETTO; 2009). A compreensão habermasiana da sociedade, por meio da dialética entre trabalho e interação, sistema e mundo da vida, nos permite lançar um olhar crítico para o sistema educacional, que nos leva a questionar qual o papel dos agentes educacionais (professores, gestores, alunos) nesse contexto.

A interferência sistêmica na esfera escolar acontece por meio de um planejamento administrativo. Assim, a esfera cultural escolar torna-se subordinada à constituição e legitimação sistêmica. Nesse contexto, a dominação sistêmica tem se efetivado como uma consequência da crescente influência tecnocrática sobre a educação, o que implica na progressiva incorporação da racionalidade instrumental pela escola (MÜHL, 2011).

Deste modo, a escola deixa de ser um espaço comunicativo e democrático, tal como dever ser, para tornar-se uma das instituições que atuam na incorporação da racionalidade sistêmica dominante, reforçando os mecanismos de controle e dominação social (MÜHL,

2011). A colonização sistêmica do mundo da vida está fortemente presente nas escolas e, nesse contexto, a linguagem passa a atuar como instrumento de dominação e imposição de um discurso hegemônico (MACEDO, 1993).

Assim, ao limitar a atuação da escola à mera aquisição de habilidades e inserção dos indivíduos no sistema a distanciamos, mais uma vez, de sua responsabilidade na formação crítica e emancipatória desses sujeitos. A racionalidade instrumental continua progressivamente a agravar a crise instaurada no sistema educacional. Nesse contexto, o exercício da docência torna-se cada vez mais desafiador, evidenciando a urgente necessidade de se repensar a formação docente.

Diante dessa realidade, a TAC pode contribuir, não somente como ferramenta diagnóstica, mas para a resolução das problemáticas que surgem no contexto educacional. Nesse sentido, estabelecendo um diálogo entre a compreensão de Habermas sobre a formação dos sujeitos e o processo educativo, podemos admitir que o processo de formação ocorre na intersubjetividade da interação entre os sujeitos e entre sujeitos e objetos. O paradigma da intersubjetividade consiste na superação da filosofia da consciência, centrada no sujeito, para o paradigma da comunicação. Essa transição tem importantes implicações no âmbito da educação, devido à mudança epistemológica referente à validade do conhecimento.

Ao falar de uma racionalidade intersubjetiva, Habermas abre caminho para que a educação escolar, enquanto tarefa típica da modernidade, incorpore a pluralidade das razões, sem cair no risco do relativismo, tampouco no risco de entender a razão apenas numa dimensão operativa. Se a racionalidade percorreu caminhos que a distorceram, a educação pode rearticular processos de aprendizagem de uma outra razão e preparar sujeitos com competência comunicativa. Isso significa reconhecer que não há previamente monopólios interpretativos e que a ação pedagógica passa a se orientar pela lógica do “*Verstehen*”. (PRESTES, 1996 p.71)

Nesse sentido, a Teoria do Agir comunicativo, tem muito a contribuir ao campo educacional, no que diz respeito à compreensão do processo educativo e de como ele está inserido no sistema social como um todo. Em nossa compreensão, os processos de ensino e aprendizagem podem ser comunicativos. Assim, a interação entre os sujeitos não somente os potencializa como possibilita a formação crítica emancipatória em uma perspectiva democrática.

Deste modo, a teoria crítica habermasiana vai ao encontro das necessidades de mudança no campo educacional. Atende, também, à necessidade de transformação no campo do ensino de ciências que busca romper com o ensino tradicional, que é “conteudista” e

reproduz o modelo positivista de ciência. Nesse sentido, consideramos que a temática “Raças Humanas” em uma perspectiva de abordagem sociocientífica, aliada a essa perspectiva teórica, apresenta grande potencialidade para a formação de professores de ciências, contribuindo para a emancipação e autonomia docente, bem como a construção de valores coletivos e democráticos entre eles.

### **2.3. Considerações sobre as implicações da TAC à Pesquisa Educacional crítica e emancipatória**

Compreendendo o contexto educacional à luz da teoria da ação comunicativa foi possível extrair um conjunto de categorias teóricas que nos servirão de base para a análise dos nossos dados e para a compreensão do processo de formação docente objeto de nosso estudo.

A teoria de Habermas nos permite compreender o processo formativo docente a partir da análise da linguagem e interação entre os participantes da pesquisa. Na compreensão de Habermas, o termo discurso refere-se à situação em que os envolvidos em uma situação de fala exteriorizam seus argumentos, livres de coações externas e internas na busca por entendimento por meio da razão. (HABERMAS, 2012a). Assim, a análise dos nossos dados, a partir desse referencial tem potencial de nos indicar caminhos e possibilidades, assim como as limitações desse processo.

A partir da perspectiva teórica que adotamos para a compreensão do processo educacional, as interações linguísticas assumem um papel de destaque para a investigação do processo formativo. Nessa investigação, vamos analisar um processo formativo de professores em busca de evidenciar aspectos comunicativos das relações intersubjetivas e da linguagem para a compreensão desse processo.

Os conceitos que procuramos detalhar no tópico anterior são intimamente interligados. Por exemplo, um ato de fala ilocucionário requer ao menos dois agentes na busca por entendimento, característica da ação comunicativa na qual se expressa a racionalidade comunicativa. Em um processo formativo comunicativo tal como o objeto de nossas análises, temos por situação ideal que as ações sejam orientadas ao entendimento. Assim, como evidência deste modo de ação, analisaremos as falas dos participantes dessa investigação no que se refere ao seu conteúdo ilocucionário, ou seja, a intenção dos falantes ao se utilizarem da linguagem enquanto modo de ação.

Nesse sentido, para análise dos nossos dados, consideramos tanto o conteúdo

proposicional das falas, aquele referente ao sentido das exteriorizações, o seu conteúdo ilocucionário, de modo que nossas análises possam abranger o nível semântico e pragmático da linguagem (SILVA; ORQUIZA-DE-CARVALHO, 2017).

Além disso, Segundo Habermas (2012a), para que ato de fala se constitua como uma ação comunicativa deve atender a critérios de validez universais, os quais pretendemos evidenciar em nossas análises a partir das pretensões de validade. Nesse contexto é requerido que os falantes sejam verdadeiros em relação aos mundos objetivo, social e subjetivo.

Sempre que possível vamos evidenciar possíveis entraves da ação comunicativa que surgirem ao longo do processo, tal como possíveis coações, efeitos hierárquicos, entre outros imperativos sistêmicos que tenham efeito sobre a formação docente e o contexto que buscamos investigar.

### 3 A FORMAÇÃO CRÍTICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

No contexto desta investigação, consideramos importante apresentar os fundamentos teóricos do campo de pesquisa em Formação de Professores, uma vez que nos propomos a discutir as implicações das discussões sobre “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos na formação desses agentes. O grupo dos participantes desta pesquisa foi constituído por professores em formação (inicial ou continuada). Nesse contexto, a discussão teórica que será apresentada neste capítulo se justifica pela importância de compreendermos esse campo e seus conceitos fundamentais ao conduzir essas discussões.

A partir dos conceitos e considerações apresentados no capítulo anterior, compreendemos a educação como um processo comunicativo. De igual maneira, argumentamos a possibilidade de uma aproximação entre a teoria da comunicação de Habermas (2012a; 2012b) e a formação de professores críticos, a exemplo do que fizeram outros autores, como Mühl (2011), Prestes (1996), Gomes (2009), Orquiza-de-Carvalho e Chapani (2012); Silva e Orquiza-de-Carvalho (2017)

Como esses autores, compreendemos que a formação de professores, orientada por essa perspectiva teórica, deve ocorrer por meio de processos comunicativos, favorecendo a intersubjetividade. Além disso, deve estar comprometida com a transformação, a partir de uma leitura crítica da sociedade, que possibilite aos professores identificar as patologias sociais que venham a se manifestar no ambiente escolar.

Ao pensarmos a formação de professores, entendemos as relações entre os pares, mediante ações comunicativas como fundamentais para o desenvolvimento da autonomia docente. Durante o exercício da docência, o professor deve proporcionar aos alunos uma formação cidadã crítica que respeite os valores de justiça social.

Nesse contexto, os espaços comunicativos apresentam grande potencial formativo, pois possibilitam que os professores construam seus planos de ação respeitando normas e valores sociais, estabelecidos no exercício da ação comunicativa.

Com base nos pressupostos teóricos de Habermas, podemos discutir suas contribuições para a formação de professores, a partir de uma perspectiva crítica e emancipatória. Com esse objetivo, buscamos a melhor compreensão da área de pesquisa em formação de professores, na qual se situa esta investigação. Para tanto, consideramos os inúmeros desafios que envolvem a profissionalidade docente e elevam a complexidade de sua atuação.

Neste capítulo, inicialmente discutiremos os aspectos que influenciaram a evolução do campo de pesquisa voltado para a formação de professores. Com isso, buscaremos posicionar e fundamentar esta investigação com base nas tradições e paradigmas da área, considerando as especificidades da formação dos professores de ciências. E por fim, discutiremos as implicações da teoria habermasiana quanto à formação dos mesmos profissionais.

A qualidade da formação docente pode estar associada a uma grande diversidade de fatores, o que adiciona complexidade a essa discussão. Logo, essa temática não pode ser abordada de maneira simplista ou descontextualizada.

Ao discutir os aspectos da qualidade da formação docente, Gatti (2016, p. 164-165) recorreu a cinco pressupostos básicos, a saber:

1) o fato de que a educação é cultural e, assim sendo, os processos educativos devem considerar os valores e contradições que o envolvem; 2) a centralidade do professor nesse processo, de modo que os aspectos estruturais ou os recursos, embora importantes, não podem substituí-lo; 3) “a formação do aluno é o núcleo do processo educativo” (GATTI, 2016, p. 164-165), envolvendo além dos aspectos cognitivos, as dimensões afetiva, social e valorativa. Sendo assim, o aluno deve desenvolver as habilidades de tomar decisões, resolver problemas, fazer uso de diversas técnicas, além do senso crítico e autonomia; 4) “que é preciso considerar a heterogeneidade cultural e social de professores e alunos”, possibilitando a diversificação das “práticas educacionais e meios” (GATTI, 2016, p. 164-165) e uma flexibilização estrutural que possa abranger a heterogeneidade populacional; e 5) “que as práticas educativas institucionalizadas determinam em grande parte a formação de professores e, na sequência, de seus alunos.” (GATTI, 2016, p. 164-165).

As premissas apresentadas por essa autora, que visam uma formação docente de qualidade, dizem respeito ao próprio conceito de qualidade educacional. Segundo a autora, esses conceitos estão intimamente interligados, ponto de vista em que concordamos, uma vez que o predomínio da racionalidade instrumental nas escolas e universidades representa um entrave à formação crítica, tanto no que diz respeito aos docentes quanto aos seus alunos. Deste modo, podemos considerar como preocupação dessa área os problemas educacionais de um modo geral, acrescidos dos problemas do desenvolvimento e profissionalidade docente.

Embora a produção acadêmica da área de pesquisa que se dedica à formação docente indique que o conceito de formação de professores não seja único, apresentando controvérsias, vamos partir de uma definição geral deste conceito para iniciarmos nossa

reflexão.

Segundo Garcia (1999, p. 26), a formação docente pode ser definida como:

[...] os processos de formação inicial ou continuada, que possibilitam aos professores adquirir ou aperfeiçoar seus conhecimentos, habilidades, disposições para exercer sua atividade docente, de modo a melhorar a qualidade da educação que seus alunos recebem. (GARCIA, 1999, p. 26)

Nessa perspectiva, a formação de professores envolve uma formação inicial, que hoje acontece no contexto das universidades, e a formação continuada, que pode acontecer em diferentes espaços. A última, diz respeito à formação que ocorre após a formação inicial, ao longo do exercício da própria docência.

O conceito de formação docente é objeto de constante reformulação. No curso de sua evolução no âmbito da formação de professores, esse conceito foi influenciado por diversos fatores envolvendo o contexto histórico, social, político e econômico do país, bem como os paradigmas e tradições advindos de tais influências (ANDRÉ, 2010; CUNHA, 2013; SAVIANI, 2011).

Segundo Cunha (2013), o próprio conceito de formação não é neutro. Sendo assim, não podemos incorrer no erro de analisá-lo de uma perspectiva que se limite ao aspecto técnico. Para essa autora, a influência do paradigma da ciência moderna contribuiu para que a formação docente fosse compreendida como neutra.

Em decorrência disso, a compreensão sobre o papel do professor nas relações educativas foi alvo de constantes reformulações. Vale destacar que essas mudanças não ocorreram de modo linear. A partir das críticas aos modelos predominantes, os pesquisadores da área foram incorporando outras dimensões e reformulações às suas concepções sobre a formação docente.

Nesse sentido, buscamos considerar as discussões sobre os aspectos que influenciaram a evolução desse campo de pesquisa no Brasil. Embora não seja nosso objetivo discutir todos esses elementos, buscamos uma melhor compreensão desse campo, no qual nossa investigação está inserida.

Inicialmente, os estudos brasileiros que tinham como objeto de estudo a profissão docente estabeleciam uma relação quase direta entre “o valor profissional docente e a sua capacidade de fazer os alunos compreenderem as informações”, ou seja, o valor do professor era mensurado com base em sua capacidade de transmitir conhecimentos aos alunos.

Segundo Alves (2007), essa abordagem pode ser classificada como

comportamentalista, ou behaviorista, como é também chamada. Para esse autor, a perspectiva behaviorista não considera os aspectos subjetivos dos atores envolvidos num processo educativo, limitando o foco de investigação ao par processo-produto.

Gradualmente, o foco das pesquisas foi se deslocando e as interações tornaram-se interesse dos pesquisadores. O estudo de Flanders, publicado em 1960, foi, nesse sentido, um dos mais conhecidos. A partir dessa perspectiva teórica, evoluíram investigações que buscavam compreender as “condições cognitivas do ato de ensinar”. Apesar das críticas direcionadas a esses estudos, sobretudo pela redução da complexidade educativa aos estímulos típicos behavioristas, eles tiveram ampla repercussão em nosso país.

Essas pesquisas surgiram da tentativa de superar as problemáticas da pesquisa behaviorista. Entretanto, para Alves (2007, p.266), elas se configuraram “como um conjunto de informações, roteiros, e esquemas de ação que produzem orientações para a prática do sujeito.”

A partir das críticas a esse modelo, evoluíram pesquisas com foco nos aspectos psicológicos do professor. Nesse contexto, autores como Carl Rogers influenciaram a pesquisa educacional brasileira. Segundo Cunha (2013), os aspectos psicológicos representaram uma área bastante representativa de pesquisa em formação docente.

Entretanto, a crítica que se fez a essa perspectiva referiu-se ao fato de que os contextos histórico, social, entre outros, eram desconsiderados completamente. Em contrapartida, a partir da década de 1980, a formação docente, assim como o próprio papel do professor, foi repensada mediante a compreensão da dimensão política da educação. Essa perspectiva foi marcada pelas contribuições de Paulo Freire, que retrataram o professor como “um ser no mundo”.

O início da década de oitenta, no Brasil, marcou a possibilidade de serem estabelecidos novos olhares diante da função docente, entendendo o professor dentro da estrutura de poder da sociedade, na qual a identidade é concebida como uma construção social e cultural. (CUNHA, 2013, p. 614)

Em consequência dessa nova visão, uma nova perspectiva de formação foi inaugurada, que incluía, além da dimensão técnica, a dimensão política da docência. A partir disso, referências sociológicas e filosóficas passaram a ser exploradas pela pesquisa da área. Essa associação resultou na compreensão das dimensões cultural e subjetiva da profissão docente (CUNHA, 2013).



Essa perspectiva ganhou força mediante a preocupação com a retomada da democracia no Brasil, após o fim da ditadura militar. Como consequência da concepção marxista dialética na formação de professores do país, as metodologias qualitativas foram incorporadas com o objetivo de superar a lógica da neutralidade, expressa na quantificação. Como exemplo disso, podemos citar os trabalhos de André e Lüdke (1986) e Pimenta (1994).

Mais uma vez, sob influência de autores internacionais, tais como Schulman (1989), Gimeno (1989), Schön (1983), Zeichner (1992), Novoa (1992) Perrenoud (1993), Contreras (1994), entre outros, a compreensão sobre a atuação docente foi ampliada. Nesse contexto, o professor passa a ser compreendido a partir das dimensões técnica, pessoal e profissional (CUNHA, 2013).

Assim, as condições sociais do trabalho docente passaram a ser objetos de investigação. Aspectos como a cultura, o gênero e a etnia foram reconhecidos como constituintes da profissão docente. Adicionalmente, o aspecto histórico demonstrou sua relevância e, a partir dessa perspectiva, o professor passou a ser considerado um “sujeito histórico da transformação social” (CUNHA, 2013, p. 616).

Entretanto, a partir da segunda metade dos anos 1990, com a influência das políticas econômicas internacionais, tais como o neoliberalismo e a globalização, os pesquisadores da área se depararam com um impasse. Prosseguir com as pesquisas comprometidas com a democratização ou ceder à pressão política econômica?

Nesse contexto, foi que surgiu o neotecnicismo, que se expressou principalmente na pedagogia das competências. Como tentativa de atender às exigências mercadológicas, essa concepção foi institucionalizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 96, expressando-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Esses documentos promoveram uma maior articulação entre o sistema educacional e o sistema produtivo. Em consequência disso, a racionalidade instrumental voltou a imperar na atuação docente, a qual consistia na ação instrumental de desenvolver competências e habilidades em seus alunos.

Das críticas ao neotecnicismo emergiram propostas que advogaram a favor de uma maior articulação entre pesquisa e ensino, teoria e prática. Além disso, surgiram estudos sobre o espaço da formação docente. Esses estudos criticavam as políticas que buscavam o confinamento de cursos de formação docente a espaços externos à universidade. Com argumentos de aceleração e globalização, esse confinamento limitava o trânsito de ideias e favorecia a cultura global em detrimento da local. Nesse contexto, o principal desafio foi

promover a articulação entre o global e o local.

A partir disso, também surgiram na realidade brasileira os estudos pós-estruturalistas. Esses estudos, sob influência de autores como Foucault, Apple, Gatarri, Larrosa, entre outros, tiveram como foco de investigação a subjetivação e as implicações das questões de governabilidade na identidade e profissão docente (CUNHA, 2013).

Em contraposição, surgiram estudos a destacar a experiência junto à capacidade reflexiva do professor como pontos fundamentais da profissão docente. Sob a influência principalmente de Shön (1983) e fazendo frente à racionalidade técnica na docência, tais estudos desenvolveram a epistemologia da prática, na qual, por meio de ciclos de reflexão e prática, o professor produz conhecimento. Essa perspectiva teve grande repercussão no Brasil e no mundo e, atualmente, a perspectiva epistemológica do professor reflexivo, bem como a racionalidade da prática são amplamente difundidas, representando a maior parte das investigações no campo da formação de professores.

Entretanto, a despeito das pesquisas da área evoluírem no sentido contrário ao da racionalidade técnica, o modelo técnico nas práticas educativas é recorrente. Para Saviani (2011), uma das problemáticas que afetam a formação de professores, não somente do Brasil, mas em todo o mundo, é a concorrência entre dois modelos opostos, herdados do século XIX. Esses dois modelos dizem respeito a dois aspectos fundamentais da docência, o conteúdo e o método.

No primeiro modelo, o aspecto principal da formação docente, quando não o único, é a aquisição cultural e o “domínio específico dos conteúdos da área de conhecimento correspondente à disciplina que o professor irá lecionar” (idem, p. 8). Esse modelo tem predominado, tanto no contexto dos cursos de formação docente, quanto nas concepções sociais sobre a docência. Em contraposição, no segundo modelo, conhecido como didático-pedagógico, o professor deve além de conhecer dos conceitos da disciplina que irá lecionar, ser preparado para o ensino propriamente dito.

Segundo Pereira (1999), podemos identificar três modelos no campo da formação de professores: o modelo técnico, o prático e o crítico. Diferentemente de Saviani (2011), que considerou como aspectos fundamentais para a elaboração dos modelos o conteúdo e a forma, esse autor considerou os aspectos da racionalidade que orientam a formação e a atuação docente, ao propor cada modelo. Neles, a formação docente pode envolver desde uma perspectiva de racionalidade meramente instrumental até a racionalidade emancipatória.

O modelo técnico, descrito por Pereira (1999), é semelhante ao primeiro modelo descrito por Saviani (2011). Essa semelhança reside no predomínio da racionalidade instrumental a orientar a formação docente. No modelo técnico, os conhecimentos pedagógicos são inferiorizados durante o processo de formação, a exemplo do modelo “3+1” dos cursos de licenciatura.

Nesse modelo, o professor é visto como um técnico, um especialista que aplica com rigor, na sua prática cotidiana, as regras que derivam do conhecimento científico e do conhecimento pedagógico. Portanto, para formar esse profissional, é necessário um conjunto de disciplinas científicas e um outro de disciplinas pedagógicas, que vão fornecer as bases para sua ação (PEREIRA, 1999, p. 112).

O modelo prático emerge da forte crítica ao modelo técnico. No modelo técnico, há uma evidente separação entre teoria e prática e os aspectos práticos são menosprezados em relação aos teóricos; já no modelo prático, busca-se incluir o desenvolvimento da autonomia do professor durante a sua formação e explorar o *locus* da atuação docente como espaço de produção de conhecimento.

Nesse modelo, o professor é considerado um profissional autônomo, que reflete, toma decisões e cria durante sua ação pedagógica, a qual é entendida como um fenômeno complexo, singular, instável e carregado de incertezas e conflitos de valores. De acordo com essa concepção, a prática não é apenas locus da aplicação de um conhecimento científico e pedagógico, mas espaço de criação e reflexão, em que novos conhecimentos são, constantemente, gerados e modificados. (PEREIRA, 1999, p. 113)

Considerando a necessidade de superação do modelo técnico, que ainda hoje é alvo de preocupações no campo da formação de professores, o modelo prático trouxe grandes contribuições para a compreensão da formação docente em um espectro mais abrangente. Entretanto, também foi alvo da crítica de diversos autores, como Pimenta (2002), Contreras (2002), Zeichner (2008), entre outros.

Segundo Contreras (2002), da principal contribuição desse modelo emerge um de seus principais problemas. Ao contrapor a aplicação de conhecimentos técnicos como verdades indiscutíveis na prática docente, passou a considerar os valores, problemas e incertezas que a envolvem. Entretanto, juntamente com essas compreensões, veio também a ideia de que a docência está sempre ligada a uma interpretação própria do professor acerca das situações e circunstâncias vividas ao longo de sua prática.

Segundo Contreras (2002, p. 133),

[...] está se reconhecendo que as opções, interesses e pretensões em educação são variadas e que vivemos em um mundo plural que não se simplifica tecnicamente, em função do mérito ou da eficácia de uma estratégia pedagógica sobre a outra, porque o que representam as diferentes opções são diversas pretensões e razões de ser da educação e não diferentes caminhos para um mesmo fim.

Zeichner (2008) elaborou uma crítica ainda mais severa à perspectiva do ensino reflexivo na formação de professores. Para esse autor, por trás do *slogan* do ensino reflexivo permanece a compreensão do ensino técnico. Zeichner (2008) argumentou que a reflexão, da qual muito se tem falado, pode ser resumida à possibilidade do professor ajustar os meios pelos quais pretende alcançar objetivos determinados por outros. Para esse autor, a pergunta central que orienta esse profissional em sua prática reflexiva é: “Em que medida minha prática está de acordo com aquilo que alguém deseja que eu faça?” (ZEICHNER, 2008, p. 541).

Segundo Zeichner (2008), nos casos analisados por ele, a reflexão referida nos estudos é a reflexão do professor sobre si mesmo e sua própria prática, uma reflexão solitária, que desconsidera o contexto social e da própria instituição na qual lecionam. Assim, considerou que a reflexão por si mesma, não significa muito para a formação de professores.

Na perspectiva desse autor, com a qual concordamos, a reflexão do professor deve envolver o compromisso com a promoção de uma sociedade mais justa e democrática. Nesse sentido, ainda que esse profissional não seja capaz de mudar todos os problemas da sociedade e da educação, deve ter consciência da situação atual e de seu papel político de transformação.

Assim, a partir das críticas aos modelos técnico e prático, desenvolve-se o modelo crítico. Orientando-se por uma racionalidade que proporcione a emancipação dos professores, enquanto sujeitos críticos, políticos e agentes da transformação social, esse modelo propõe a educação como uma “atividade social”, “historicamente localizada”. Sendo assim, todo ato educativo é também um ato político.

Nessa perspectiva, a pesquisa educacional é um processo sistemático e contínuo, por meio do qual os professores podem aprender. Esse modelo compreende a teoria e a prática como dialeticamente relacionadas, e que devem ser objetos de discussão dos diferentes agentes envolvidos na educação, considerando os aspectos históricos, sociais, políticos e valorativos das questões educativas (CARR; KEMMIS, 2003).

Deste modo, o modelo de formação de professores, baseado na racionalidade crítica, buscou propor soluções aos questionamentos feitos aos modelos técnico e prático. O modelo

crítico nos permitiu repensar a formação docente a partir de uma perspectiva mais democrática, mediante a maior articulação entre teoria e prática, a inclusão das diferentes dimensões da formação docente e a valorização das intersubjetividades do processo.

Estudos mais recentes, como o de André (2010), confirmaram a tendência nos estudos brasileiro para uma maior articulação entre teoria e prática, tal como destacado por Carr e Kemmis (2003). Enquanto os estudos da área de formação de professores da década de 90 expressavam uma dicotomia entre a formação e a prática educativa, inicial ou continuada, os estudos mais recentes mostraram uma tendência em compreender a experiência e formação docente como processos interligados. A formação docente passou a ser compreendida desde então, como um processo contínuo.

Além disso, segundo André (2010), os estudos mais recentes têm se dedicado a discutir o conceito de desenvolvimento profissional docente, de forma a integrar e substituir os de formação inicial e continuada. Essa autora apresenta como exemplos desses estudos os trabalhos de Nóvoa (2008), Imbernón (2009) e Marcelo (2009).

Marcelo (2009, p. 9), ao se referir ao próprio uso da denominação “desenvolvimento profissional docente”, justifica:

[...] pensamos que a denominação desenvolvimento profissional se adequa melhor à concepção do professor enquanto profissional do ensino. Por outro lado, o conceito “desenvolvimento” tem uma conotação de evolução e continuidade que, em nosso entender, supera a tradicional justaposição entre formação inicial e formação contínua dos professores.

Cunha (2013) também compreende a formação docente como um *continuum*, que se inicia com as influências da cultura e da família, passando pela educação formal e mantendo-se por toda a trajetória profissional docente. O termo desenvolvimento profissional docente, também aparece nos textos dessa autora (CUNHA, 2012).

Lima e Pimenta (2018), ao nos apresentar a coleção “Docência em formação: Ensino superior”, destacaram o conceito de desenvolvimento profissional de professores como um dos objetivos centrais da coleção, contribuindo para superar a dicotomia entre formação inicial e continuada.

Entretanto, considerando as discussões da área de formação docente e sua evolução, posicionamos nossa investigação junto à perspectiva da racionalidade crítica. Nesse contexto, consideramos que a formação docente é um processo contínuo, intersubjetivo, e que deve considerar os diferentes aspectos envolvidos na profissionalidade docente. Nessa pesquisa,

optamos por nos referir à formação inicial e continuada de professores. Essa denominação será utilizada com o intuito de deixar claro o momento do desenvolvimento profissional docente a que estamos nos referindo.

Nesse contexto, considerando os modelos de formação de professores que orientaram as pesquisas em formação docente no Brasil, compreendemos que do mesmo modo, a formação de professores de ciências no país é um campo de constantes tensões e ambiguidades. As instituições governamentais e escolares, os pesquisadores da área do ensino de ciências e os das ciências naturais, têm interesses conflitantes e diferentes posicionamentos (BAROLLI; VILLANI, 2015).

De acordo com Lunardi e colaboradores (2013), as pesquisas brasileiras sobre formação de professores de ciências concentram-se, principalmente, na região Sudeste (LUNARDI et al, 2013). Essas investigações são marcadas pela racionalidade prática. Além disso, há um predomínio das perspectivas teóricas do professor reflexivo e do professor pesquisador (LUNARDI et al, 2013; FADIGA, SAPÚLVEDA, 2011).

Para Lunardi e colaboradores (2013), os referenciais críticos são pouco presentes nas pesquisas dessa área. Esses autores advogaram que tais referenciais poderiam contribuir com a formação de professores de ciências, pois “possibilitam a compreensão das implicações da formação de professores na construção de uma sociedade justa” (LUNARDI et al, 2013, p. 626).

Segundo Martins (2005), a área do ensino de Ciências enfrenta desafios de primeira, segunda, e terceira ordem para a formação de professores. Como desafios de primeira ordem, esse autor destacou as condições do trabalho dos professores e as finalidades deste ensino. Como desafios de segunda ordem, ele mencionou a formação básica e continuada. Por fim, discutiu a alfabetização científica dos cidadãos para o diálogo com a cultura científica, como desafio de terceira ordem. Desafios estes que na compreensão deste autor, estão interligados.

Em relação aos desafios de primeira ordem, como por exemplo a preparação para os exames vestibulares, o professor se vê refém de objetivos e metas com os quais nem sempre concorda. Por outro lado, a desvalorização de sua profissão, a baixa remuneração e a sobrecarga de trabalho podem levá-lo a optar pelo que for mais cômodo, cedendo muitas vezes, a esses objetivos.

Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2011), os conhecimentos necessários à docência devem ser construídos coletivamente. Para esses autores, o ideal seria que o “saber” e o “saber

fazer” fossem resultantes do trabalho coletivo, que envolvesse pesquisa e formação contínua por parte dos professores, além da busca constante por inovação.

Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 23-26), em relação às necessidades formativas dos professores de Ciências, elencaram os principais conhecimentos que lhe são necessários. Para esses autores, o exercício das atividades docentes com qualidade, requer dos professores o conhecimento: da História da Ciência; das “orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos”; das Interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade; dos “desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas”; e por fim, da habilidade de selecionar os conteúdos adequados a esse ensino.

À importância de tais conhecimentos, em uma perspectiva mais ampla de conhecimento da matéria a ser lecionada, Carvalho e Gil-Pérez (2011) acrescentaram que os professores devem compreender tais conhecimentos por meio de uma perspectiva didática e estarem sempre preparados para a aquisição de novos conhecimentos.

Deste modo, reforçamos nosso posicionamento crítico também para a formação de professores de ciências. Nesse contexto, considerando a centralidade da ciência nas sociedades atuais, é ainda mais necessário formar professores críticos que compreendam a natureza da ciência em seus aspectos históricos, sociais e valorativos e que possam fomentar discussões éticas sobre os empreendimentos científico-tecnológicos e sobre suas implicações sociais.

Muitas vezes, a responsabilidade do insucesso do ensino de ciências recai sobre os professores, pois eles lidam diretamente com os alunos e desempenham papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem. As controvérsias oriundas de diversos interesses e posicionamentos envolvidos na educação são postas diante desse profissional, a quem cabe tomar importantes decisões. Devemos privilegiar a quantidade de matéria ou a qualidade da formação? O objetivo deste ensino deve ser a alfabetização científica e técnica ou a formação de especialistas? Devemos ensinar ciência “pura” ou a ciência do dia-a-dia?

De acordo com Fourez (2003), enquanto alguns preferem que os alunos tenham contato com a maior quantidade de conhecimentos científicos, outros acreditam que seria melhor se aprofundarem em um número menor de tópicos. Nessa discussão, ainda há aqueles que se focam mais nos resultados e aqueles que preferem focar nos métodos.

Sobre a controvérsia da finalidade do ensino de ciências, os que optam em focar na alfabetização científica visam primeiramente à formação, inserção e a capacidade criativa do

cidadão na sociedade em contraposição aos que objetivam, sobretudo, a formação de especialistas. Nesse contexto, a decisão profissional é muitas vezes resultado de uma pressão externa, frente à colonização sistêmica do mundo da vida.

O professor tem, nesse âmbito, responsabilidade quanto à formação intelectual dos sujeitos e quanto à formação moral e valorativa e esse agente deve estar consciente dessa responsabilidade, sendo que a falta de consciência sobre este aspecto evidencia falhas em seu processo de formação. Todavia, se escolas, professores e universidades persistem em negar a responsabilidade na formação moral, esse ciclo preocupante perpetua-se (RAZERA; NARDI, 2006).

De acordo com Fourez (2003, p. 111):

Os professores de ciências são duplamente atingidos. Inicialmente, como todos os professores, eles têm de se “virar” face à crise da escola e à perda de poder e de consideração de sua profissão. Eles também têm que enfrentar questões próprias aos professores de ciências. Pede-se a eles que mostrem efetivamente o sentido que pode haver no estudo de ciências para um jovem de hoje. Ora, a formação dos licenciados esteve mais centrada sobre o projeto de fazer deles técnicos de ciências do que de fazê-los educadores. Quando muito, acrescentou-se à sua formação de cientistas uma introdução à didática de sua disciplina. Mas nossos licenciados em ciências, como nossos regentes de então, quase não foram atingidos, quando de sua formação, por questões epistemológicas, históricas e sociais.

Conforme citado acima, podemos afirmar que os professores de ciências precisam lidar com as problemáticas específicas da prática de sua profissão, bem como enfrentar a crise escolar e a desvalorização profissional. Neste contexto, é importante destacar que esse profissional deve ser muito bem preparado para a realidade e os desafios que irá encontrar ao exercer a docência. O mais preocupante é que a formação que recebe é, contraditoriamente, mais técnica que pedagógica. O autor não exagera ao afirmar que pouco ou nenhuma formação recebem os professores de ciências em questões epistemológicas, históricas e sociais. Frente a isso, formação de professores para a prática com QSCs podem contribuir para a maior articulação entre os saberes específicos à disciplina que leciona e os aspectos sociais que envolvem seus alunos e o contexto no qual estão inseridos.

Como toda profissão, a docência necessita de um conjunto de habilidades para o seu exercício. No entanto, ao se tratar de educação, conhecimentos meramente técnicos não são suficientes. De acordo com Contreras (2002, p. 85):

A competência profissional é uma dimensão necessária para o desenvolvimento do



compromisso ético e social, porque proporciona os recursos que a tornam possível. Mas, é ao mesmo tempo, a consequência destes compromissos, posto que se alimenta das experiências nas quais se devem enfrentar situações de dilemas e conflitos nos quais está em jogo o sentimento educativo e as consequências da prática escolar. Da mesma maneira, podemos dizer que a competência profissional é o que capacita o professor para assumir responsabilidades, mas que dificilmente pode desenvolver sua competência sem exercitá-la, isto é, se carecer de autonomia profissional [...].

Assim, suas competências profissionais devem ser desenvolvidas no processo de formação docente. Conforme citado acima, essa é uma dimensão necessária para que se comprometa ética e socialmente com sua profissão. No entanto, isso não pode concretizar-se caso não haja espaço para o exercício de sua responsabilidade e para a autonomia profissional. A respeito disso, Fourez (2003, p. 123) nos questiona: “Não seria a hora da universidade e as escolas superiores formarem professores de ciências para análise das implicações sociais do ensino de suas disciplinas?” Nós respondemos afirmativamente a essa questão e, considerando as reflexões e controvérsias levantadas por Fourez e Contreras, compreendemos a formação de professores de ciências como um campo complexo e influenciado por interesses e ideologias variáveis.

Além do desenvolvimento das competências profissionais, a criação de espaços comunicativos em que os professores de ciências possam discutir aspectos controversos das disciplinas que lecionam, participando de discussões e decisões que busquem a melhoria deste ensino, podem contribuir para o desenvolvimento de sua autonomia e fazer crescer o sentimento de responsabilidade e o compromisso ético e social em sua atuação. Como bem afirmam Pérez e Carvalho (2012, p. 321), "A autonomia docente, entendida como processo dialógico e crítico tem a ver com a construção de uma sociedade plenamente democrática, que implica a existência de uma vida justa, participativa e igualitária para todos os cidadãos". Neste contexto, é importante destacar que a formação desse profissional tem grandes implicações sociais, sobretudo a já mencionada anteriormente: promover o ensino que possibilite o exercício da cidadania aos alunos e a melhor compreensão das relações CTS em suas diferentes dimensões.

Mühl (2011, p. 1040-1041) ao fazer um diagnóstico crítico do contexto educacional brasileiro, fundamentado nas teorias habermasianas, nos alerta que:

[...] à medida que vai desvinculando a educação do mundo da vida, a racionalidade sistêmica faz com que a educação desenvolva um papel ideológico que se torna comprometedor do ponto de vista epistemológico, a partir do momento em que

passa a tratar os conhecimentos de forma neutra, impedindo que se torne explícito o processo histórico-social de sua constituição e a vinculação destes com as instâncias normativas e políticas. (MÜHL 2011, p. 1040-1041)

Assim, reafirmamos o risco do ensino de ciências conteudista, pautado no mito da neutralidade da ciência. A formação de professores de ciências deve compreender discussões sobre a história e natureza da ciência e não se limitar a tal visão de ciência, que tem sérias implicações nas práticas de ensino. Conforme explicado acima, o processo histórico-social da construção do conhecimento científico não deve ser ofuscado, mas colocado em evidência. O autor relaciona o predomínio da racionalidade sistêmica na educação ao seu progressivo afastamento do mundo da vida. Nesse sentido, vale destacar a importância das interações comunicativas para evitar que esses processos prejudiquem a profissionalidade docente.

A profissionalidade docente pode ser entendida como se referindo “às qualidades da prática profissional do professor em função do que requer o trabalho educativo.” (CONTRERAS, 2002, p. 74). A partir disso, Contreras (2002) discutiu a teoria da proletarianização de professores:

[...] a tese básica dessa posição é a consideração de que os docentes, enquanto categoria, sofreram ou estão sofrendo uma transformação, tanto nas características de suas condições de trabalho como nas tarefas que realizam, que os aproxima cada vez mais das condições e interesses da classe operária. (CONTRERAS, 2002 p.33)

Para Contreras (2002), nesse processo, por meio da burocratização, ocorre a intensificação do trabalho docente. Como consequência, além da reflexão ser comprometida há um isolamento profissional. Dessa forma, o professor não somente é sobrecarregado ao tentar cumprir as inúmeras tarefas que lhe foram atribuídas, como impossibilitado de discutir e trocar experiências profissionais. Esse aspecto é uma das consequências advindas do progressivo processo de racionalização do ensino, que busca controlar ao máximo a atuação docente, minando assim sua autonomia.

O professor, ao cumprir suas inúmeras tarefas e trâmites burocráticos, desempenha um papel técnico fazendo meramente o que lhe é solicitado.

A falta de controle sobre o próprio trabalho que possa significar a separação entre concepção e execução se traduz no campo educativo numa desorientação ideológica e não só na perda de uma qualidade pessoal para a categoria profissional. (CONTRERAS, 2002, p.51)

Entretanto, para Contreras (2002, p.76), a obrigação moral, o compromisso com a

comunidade e a competência profissional são três importantes dimensões da profissionalidade docente que devem ser consideradas na discussão da autonomia dos professores. Nesse contexto, o processo de ensino não depende somente do docente, seja em seus aspectos profissionais ou individuais. Esse processo depende de um complexo de fatores históricos, sociais e culturais, entre outros, que implicam em sua prática. O trabalho docente não se restringe a uma mera obrigação contratual, mas requer um compromisso moral de quem o desempenha. Acima dos compromissos acadêmicos, deve estar a preocupação com o desenvolvimento pessoal dos alunos, e o atendimento que lhe é devido como pessoa.

O trabalho educativo, com as inúmeras implicações éticas de sua atuação, não pode ser isolado, pois seu compromisso moral requer a participação da comunidade nas decisões sobre o ensino. Nesse contexto, a autonomia docente se constitui na intersubjetividade. O conceito de autonomia para Contreras (2002), assim como para Habermas (2012a; 2012b), não se refere àquela autonomia solitária, em que o professor deve agir de maneira independente dos seus pares e acatar “sem grandes esforços, aos fins delegados pelas políticas educacionais”. (LOPES, 2013, p. 69)

A competência profissional docente requer coerência com a obrigação moral e compromisso com a comunidade. Deste modo, as competências profissionais requeridas são complexas, pois vão além do recurso didático e da técnica, e devem combinar as habilidades com a consciência do sentido e das consequências da prática pedagógica.

A formação de professores na perspectiva comunicativa propõe que esse processo seja enraizado nas crenças e visões dos professores, ainda que não se dispense a necessidade de avaliação crítica de suas concepções frente a critérios valorativos universais (MÜHL, 1999). De igual maneira, compreendemos que a formação de professores de Ciências deva envolver a avaliação crítica e valorativa desses profissionais em relação às suas próprias concepções.

Nesse sentido, a ação comunicativa, que se estabelece por meio da construção coletiva entre os professores a partir de suas visões de mundo e experiências pedagógicas, pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia racional desses agentes. Esse processo leva ao aumento do autoconhecimento, por parte dos professores, que ao refletirem sobre suas próprias crenças e práticas, podem mudá-las em busca de sua própria emancipação (MÜHL, 1999).

A racionalidade comunicativa, proposta por Habermas com base na filosofia da linguagem, se desenvolve na intersubjetividade e não se limita à dimensão cognitivo-

instrumental, mas contempla as dimensões prático-moral e estético-expressiva (OLIVEIRA, 2008; MÜHL, 2011).

Contudo, a perspectiva habermasiana pode contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos professores de Ciências, por meio da sua participação democrática nas decisões sobre o contexto que estão inseridos e assim promover uma escola mais democrática, considerando os aspectos sociais, morais e valorativos que envolvem o ensino de Ciências.

No cotidiano escolar está representada a diversidade social, bem como as inúmeras problemáticas que se manifestam em nossa sociedade. O docente para o exercício de sua profissão deve ser preparado para lidar com isso. No entanto, na tentativa de formar profissionais capazes de lidar com toda e qualquer situação que venham a enfrentar, “A diversidade tende a ser secundarizada. O que é visto como universal, com um e único é o determinante.” (ZEICHNER, 2008, p.12)

Na tentativa de um currículo abrangente se fortalece os núcleos comuns, que são propostos para atender um ideal de aluno e escola. A escola, em sua estrutura, pode ser um potente instrumento para reforçar as desigualdades. Nesse contexto, muitos preconceitos e intolerâncias são reproduzidos e o diverso torna-se desigual. Assim, é necessário que os professores saibam lidar com a diversidade, de modo a promover uma sociedade condizente com os ideais de justiça social e democracia.

[...] Habermas entende que a Teoria Crítica da Sociedade tem a tarefa fundamental de identificar as distorções ocorridas, que levam a reduções no processo comunicativo. Essas situações ocasionam colonização do mundo da vida e geram patologias sociais. (PRESTES, 1996, p.88)

O Racismo, a Intolerância religiosa, entre outras formas de preconceito, são exemplos dessas patologias. Assim, professores que atuem na perspectiva crítica podem contribuir para a transformação do contexto educacional, em busca de uma escola mais justa e democrática e que supere todas essas patologias.

Contudo na formação docente, ao rompermos com o paradigma da subjetividade para o da intersubjetividade, podemos criar novos espaços de aprendizagem, nos quais todos tenham as mesmas oportunidades de fala e argumentação. Espaços que permitam a construção democrática de normas e valores que se estabeleçam como critérios para a atuação docente. Além disso, a perspectiva comunicativa nos possibilita “dar voz” aos licenciandos, o que confere ao processo de formação maior potencial no que se refere ao desenvolver da autonomia docente e emancipação.

A teoria de Habermas nos permite lançar um olhar crítico para a sociedade e a Educação. No que diz respeito ao ensino de Ciências, nos possibilita repensar a natureza da Ciência e da racionalidade a partir de uma perspectiva crítica e comunicativa e assim, promover o ensino emancipatório, rompendo com a concepção de ciência neutra e positivista e promovendo um ensino que objetive a transformação social.

## 4 A EDUCAÇÃO CTS E AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS

*“A ciência é uma caixa de Pandora, para a qual olhamos com um misto de medo, esperança e, às vezes, terror. No entanto, ela se tornou um dos principais componentes de nosso dia-a-dia.”*

*(FORTI, 1998, P.15)*

Iniciando esse capítulo com a frase de Augusto Forti, podemos enfatizar o caráter controverso da ciência em nosso dia-a-dia. Ao mesmo tempo em que depositamos nela esperanças de uma sociedade melhor, tememos as consequências de seus rumos. Basta olharmos para a devastação causada pelo bombardeio de Hiroshima e Nagasaki em 1945, para entendermos que, entrelaçados ao poder, os feitos científicos podem promover tanto a cura, quanto a morte e a destruição.

As questões que relacionam Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) estão entrelaçadas aos mais diversos aspectos de nosso cotidiano. Seja nas atividades mais corriqueiras, como o uso de utensílios domésticos, ou nas grandes produções científicas, como a energia nuclear, estamos sempre cercados por seus inventos e passíveis de suas influências.

É fato que C&T assumem um papel central nas sociedades atuais, influenciando decisões pessoais, políticas e econômicas. Nesse sentido, pode-se dizer que a ciência assume uma posição de poder. (CACHAPUZ, 2011; LONGO, 1989; MARCUSE, 2009). Frente a isso, nos questionamos sobre qual seria o papel do ensino de ciências diante dessa realidade. Quais os seus objetivos? De que maneira a educação científica pode contribuir para uma sociedade mais justa e democrática?

Na sociedade atual, o ensino de ciências tornou-se fundamental para o exercício da cidadania com responsabilidade. Conhecimentos científicos e tecnológicos são fundamentais para a compreensão do mundo atual e atuação nele. Assim, esse ensino é importante para promover uma sociedade justa e democrática, na qual todos tenham oportunidade de tomar decisões e participar politicamente. Entretanto, a despeito dessa emergência, o ensino de ciências encontra-se em crise. Embora inúmeras propostas tenham sido desenvolvidas ao longo das últimas quatro décadas em busca da sua inovação, numa perspectiva de ensino que considerasse as inter-relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade (PEDRETTI; NAZIR, 2010; AIKENHEND, 2003), a concepção positivista de ciência têm prevalecido e influenciado as práticas docentes na área.

O ensino de Ciências por meio de QSCs vai ao encontro das necessidades desta área ao propiciar, por meio de casos científicos reais e relevantes socialmente, o desenvolvimento

de raciocínio ético e moral, análise crítica dessas questões, formação de opinião e por fim, a tomada de decisão (RATCLIFFE; GRACE, 2003, ZEIDLER et al, 2005). Deste modo, as QSCs se constituem como uma importante estratégia metodológica, que pode contribuir para a concretização dos princípios da educação CTS no cotidiano escolar.

Portanto, esse capítulo tem por objetivo fornecer um panorama geral da Educação CTS e das QSCs. Para isso, iniciaremos uma discussão dos aspectos históricos e sociais que influenciaram o surgimento do movimento CTS. Apresentaremos então, um histórico desse movimento, destacando as particularidades do pensamento latino americano sobre Ciência Tecnologia e Sociedade. A partir daí, discutiremos as características da Educação CTS e por fim, as QSCs no Ensino de Ciências. A questão racial e sua caracterização quanto a seus aspectos sociocientíficos serão discutidas em maior profundidade no capítulo seguinte.

#### **4.1. Ciência & Tecnologia: O Fim da Inocência**

A ciência moderna nasceu do processo de Revolução Científica, iniciado na Europa no século XVII. Desde então, Ciência e Tecnologia (C&T) assumiram progressivamente, um papel central no poder das nações, com grande influência nos campos militar, político e econômico (LONGO, 1989).

Nesses contextos, cada decisão tomada passou a ser legitimada pela ciência. Essa questão é substancialmente perigosa quando a concepção de ciência que predomina na sociedade é a de uma ciência neutra e objetiva. A partir dessa concepção, a ciência torna-se dogmática e não pode ser questionada pelos cidadãos “comuns”, os não cientistas, principais afetados por essas decisões.

Como exemplo disso, durante a Segunda Guerra Mundial, a comunidade científica se envolveu como nunca na resolução dos problemas da guerra e na produção de artefatos bélicos (FORTI, 1998). Tivemos como resultado desse engajamento, vários inventos como: os aviões a jato, o radar, o desenvolvimento da energia nuclear, os aparelhos de comunicação, a internet e tantos outros. Assim, “[...] os resultados da intervenção direta do Estado no desenvolvimento científico e tecnológico, visando objetivos específicos, deram resultados extraordinários” (LONGO, 1989, p.6). Entretanto, a serviço da Guerra, tais resultados tiveram um poder devastador.

A partir da crescente centralidade da racionalidade na sociedade, a humanidade assumiu um papel de dominar e explorar a natureza. Com isso, o desenvolvimento crescente

da C&T passou a ser confundido com o progresso (ANGOTTI; AUTH, 2001). No entanto, após a Segunda Guerra, ficou evidente o poder destrutivo humano. Diante disso, o desenvolvimento científico passou a ser fortemente questionado.

Enquanto no âmbito do discurso os avanços tecnológicos visam à melhoria das condições de vida da população, na prática do dia-a-dia, o que se vê é o agravamento destas, principalmente nas populações desfavorecidas. Um exemplo disso é a adoção de políticas direcionadas à geração ou manutenção de empregos. Além de não ter resolvido o problema do desemprego no país, essas políticas têm levado governantes a se “curvarem” diante do “poder do capital”, garantindo privilégios a detentores de riquezas e aumentando ainda mais a exclusão social [...] (ANGOTTI; AUTH, 2001, p.17-18).

Segundo Marcuse (2009), a ciência ocupa, desde a modernidade, uma posição de poder, que faz com que os avanços que alcança sejam traduzidos em potentes armas de uso militar. Desde então, segundo o autor, em tempos de guerra ou de paz, ela pode ser considerada uma ferramenta de controle e organização.

Assim, Marcuse (idem) argumentou que as implicações sociais das produções científicas são de responsabilidade da ciência, ou seja, do próprio cientista. Para esse autor, não existe uma separação entre o mundo da ciência e o da política. O que existe é um mundo único onde ciência, política, ética, teoria e prática são interligadas.

Sua própria "indiferença quanto aos valores" torna a ciência cega para o que acontece com a existência humana. Ou, formulando isso de modo diferente, e um pouco menos caridosamente, a ciência livre de valores promove cegamente certos valores políticos e sociais e, sem abandonar a teoria pura, a ciência sanciona uma prática estabelecida. O puritanismo da ciência transforma-se em impureza. E essa dialética levou à situação na qual a ciência (e não apenas a ciência aplicada) colabora na construção da mais eficiente maquinaria de aniquilamento da história (MARCUSE, 2009, p.162).

A partir da citação acima, podemos afirmar que a ciência considerada neutra fecha seus olhos aos diversos aspectos da humanidade, favorecendo assim a reprodução das práticas sociais já estabelecidas. Assim, além de reproduzir as práticas dominantes, provê instrumentos para o exercício de controle e poder.

Para ficar mais claro, podemos exemplificar esse pensamento a partir do ideal de superioridade entre raças vinculado ao nazismo. Nesse contexto, considerada neutra, a ciência não somente fechou os olhos frente a essa patologia social, como fundamentou, a partir de argumentos “científicos”, práticas de desumanização. Além disso, proporcionou por meio de



seus inventos tecnológicos instrumentos de controle, como por exemplo as câmaras de gás.

Habermas (1983) também defendeu a tese de Marcuse, de que C&T levam à progressiva eficiência nos processos de dominação da natureza, ao proporcionar instrumentos cada vez mais sofisticados, legitimando assim, a dominação da natureza e do próprio ser humano (SANTOS; MORTIMER, 2000). Nesse contexto, a “racionalidade da dominação” (HABERMAS, 1983, p.314) se legitima no progresso técnico científico e no crescimento das forças produtivas.

No entanto, as relações da C&T com o poder devem ser reformuladas, reconciliando os aspectos culturais e valorativos, democráticos e humanistas com o progresso (CACHAPUZ, 2011). E embora o senso comum possa ser esclarecido pelas ciências, não deve ser substituído pela crença cientificista de que a ciência substituirá a autocompreensão pessoal ou impedirá o senso comum de julgar nosso modo de lidar com a vida humana (HABERMAS, 2004).

Neste cenário, a supervalorização da ciência e a confiança dogmática que a sociedade moderna depositou nela, culminaram no mito salvacionista e de neutralidade da Ciência (SANTOS; MORTIMER, 2000). No entanto, a partir do século XX, cresceu a insatisfação com os resultados do progresso científico e tecnológico (AULER; BAZZO, 2001).

Ao mesmo tempo, houve uma crescente degradação ambiental e o desenvolvimento de armas, como a bomba atômica, que instigaram uma intensa crítica à C&T. Assim, houve um crescente descontentamento com a concepção tradicional de C&T, frente aos problemas políticos e econômicos advindos de seu desenvolvimento (GARCÍA; CEREZO; LÓPEZ, 1996).

Nesse contexto, publicações como: “A estrutura das revoluções científicas” de Thomas Kuhn (1962) e “A Primavera Silenciosa” de Rachel Carson (1962) representaram marcos nas discussões sobre os impactos da ciência na sociedade e incentivaram as discussões sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (AULER; BAZZO, 2001).

O movimento CTS emergiu, principalmente, desse contexto de inserção da C&T nas discussões políticas e sociais. Cientes dos impactos negativos de C&T na sociedade e descrentes de que seriam a solução para os problemas aflorados, aumentaram as discussões sobre uma nova concepção de C&T que se estabelecesse por meio da participação democrática da sociedade (SANTOS, 2011).

Esse movimento se caracterizou como um movimento social cujos objetivos eram, e ainda são, aumentar a participação pública nas questões políticas de C&T. Além da influência

já mencionada do contexto político, social e econômico, após a Segunda Guerra Mundial, ele foi impulsionado por uma mudança no campo epistemológico no que diz respeito à própria natureza da ciência (SANTOS, 2011).

Por outro lado, o progresso da Ciência, quer bom ou ruim, teve e tem um papel transformador nas sociedades. Este fato implica na influência, cada vez maior, dos conhecimentos científicos nas decisões. No entanto, esse caráter transformador da ciência, nem sempre converge com os valores éticos e democráticos (CACHAPUZ, 2011).

Cachapuz (idem) afastando-se dos posicionamentos extremos sobre o progresso científico, como aqueles que o “diabolizam” ou que, por outro lado, acreditam na sua inocência, defende a tese da “democracia participativa (e não só representativa), como eixo mediador e regulador entre tecnociência e poder.” (CACHAPUZ, 2011, p. 51). Deste modo, as relações entre técnica e ciência podem ser mais democráticas e humanistas.

Contudo, o fim da inocente visão de uma ciência salvacionista e neutra nos permite repensar o ensino de ciências. A concepção de ciência como um empreendimento humano, passível de influências culturais, econômicas, históricas e valorativas têm implicações para esse ensino. Nesse ponto, cabe a reflexão sobre qual concepção de ciência tem influenciado a prática dos professores de ciências e de que maneira podemos desconstruir a concepção de ciência predominante até hoje. Com o intuito de nos aproximarmos dos significados da Educação CTS, buscamos compreender o histórico e contexto de seu surgimento.

## **4.2. Histórico da Educação CTS**

Com o início formal dos primeiros programas universitários de CTS (1969), na Universidade de Cornell e na Universidade do Estado da Pensilvânia, se estabeleceram sociedades profissionais, revistas e boletins (1970) sobre o assunto. Esses acontecimentos contribuíram para a sua permanência no contexto de ensino superior. Esses programas tinham por propósito a análise da C&T como construções sociais complexas e por meio de suas publicações influenciaram os educadores em ciências (AIKENHEAD, 2003).

Uma das primeiras referências à CTS na literatura da educação científica é o artigo de Gallagher (1971, p.337, tradução nossa), no qual ele afirma que: "Para os futuros cidadãos em uma sociedade democrática, a compreensão das inter-relações de ciência, tecnologia e sociedade podem ser tão importantes quanto à compreensão dos conceitos e processos da

ciência". Segundo Aikenhead (2003), essa publicação introduziu um novo objetivo para a ciência escolar ampliando a educação científica, tradicionalmente restrita à compreensão de conceitos e processos, para a compreensão das inter-relações entre Ciência Tecnologia e Sociedade.

O termo CTS surgiu como uma coincidência histórica em diferentes contextos. Em consequência disso, quando nos referimos à Educação CTS, a complexidade de sua origem não nos permite afirmar com exatidão uma unidade de influências e propósitos originais. Esse movimento reuniu diferentes concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem, sobre os objetivos da educação científica, o papel do professor, entre outras diferenças fundamentais para o ensino de ciências.

Entretanto, a despeito de tais divergências, um ponto em comum entre os defensores desse movimento foi a consciência da urgente necessidade de mudança do *status quo* da educação científica. Em 1982, pesquisadores e educadores reuniram-se em um evento internacional, o Simpósio de 1982 de IOSTE. Nesse evento, uma de suas preocupações foi justamente a diversidade de pontos de vista sobre esse “novo movimento”, pois nem ao menos havia um consenso sobre como chamá-lo.

No Simpósio de 1982 de IOSTE, em reuniões informais, iniciou-se um grupo de interesse do IOSTE sob a bandeira CTS. Esse grupo voltou a se encontrar ainda em 1982, em uma conferência internacional de professores de Ciências (Saskatoon, Canadá). Nesse contexto, se uniu ao grupo dos Estados Unidos formando assim uma rede de investigação em CTS. Além disso, o evento reuniu educadores da Inglaterra, Austrália, Canadá, Itália e Holanda, preocupados com as reformas e novos currículos em desenvolvimento decorrentes das diversas novas propostas que surgiram para o ensino de ciências no âmbito escolar (AIKENHEAD, 2003; PEDRETTI; NAZIR, 2010).

Essas reformas curriculares representaram uma resposta às inúmeras mudanças nos contextos sociais desses diferentes países. Em relação à CTS, algumas das realidades que influenciaram essa mudança foram:

A Segunda Guerra Mundial; o movimento Pugwash (ciência para a responsabilidade social); o movimento ambiental; o movimento feminista; as reformas do currículo de ciências posteriores a Sputnik (e a reação crítica dos anos setenta a esse movimento de reforma); a investigação sobre o ensino de ciências e a aprendizagem dos estudantes; a redução das matrículas em Ciências Físicas; e a insistência irritante por parte de uma minoria de educadores para apresentar ciência aos alunos de uma forma mais humanista (em vez do ensino científico elitista pré-profissional). (AIKENHEAD, 2003, p. 114)

Segundo Garcia, Cerezo e Lopes (1996) o campo CTS é heterogêneo e se constitui a partir de uma grande diversidade de disciplinas e autores. Entre esses autores estão filósofos, sociólogos, historiadores, antropólogos, pedagogos e economistas. Nesse contexto, os autores (1996, p.66-67) elencaram duas principais tradições CTS: a tradição europeia e a tradição norte-americana.

Ambas as tradições coincidem em ressaltar a dimensão social (e prática) da ciência e tecnologia, opondo-se a visão anacrônica sobre a natureza especial da ciência como forma autônoma de conhecimento e a tecnologia como ciência aplicada; contribuindo deste modo para a desmistificação da imagem tradicional de ciência e tecnologia.

Segundo esses autores, a dimensão social pode ser compreendida a partir de duas vertentes; 1) como os fatores sociais envolvidos na produção científica e tecnológica e 2) como as consequências das produções científicas e tecnológicas no contexto social. A diferença entre as duas tradições mencionadas se baseia, principalmente, no enfoque dado a uma ou outra dessas vertentes. Mais recentemente, os estudos latino americanos têm ganhado força considerando as particularidades dos países colonizados, como será discutido mais à frente.

A tradição europeia se caracteriza pelo enfoque na primeira vertente, enquanto a tradição americana, pelo enfoque na segunda. A tradição europeia tem como marco explicativo as ciências sociais, sobretudo a sociologia, e foi fortemente vinculada à academia. A tradição americana, por outro lado, teve sua origem em contextos mais práticos, colocando os aspectos éticos e valorativos em destaque, e ressaltando também a democratização dos processos de tomada de decisão. Essa última foi influenciada por autores europeus tais como Ortega, Heidegger, Habermas, entre outros (idem).

García, Cerezo e López (1996) chamaram a atenção, ainda, ao fato de que essas tradições foram fortemente marcadas no início dos estudos CTS (principalmente na primeira década). Com o passar dos anos, entretanto, essas características foram se diluindo.

Nesse sentido, da evolução CTS emergiu uma abordagem mais complexa de sua dimensão social. Segundo Aikenhead (2003), os estudos de Fensham, são um bom exemplo. Inicialmente, eles davam especial atenção à influência da ciência e tecnologia na sociedade, enquanto que em seus escritos da década de 90 uma interação mútua foi expressa. Nesse sentido, houve uma evolução dos estudos CTS para uma abordagem integral de Ciência Tecnologia e Sociedade, a partir da qual são considerados os aspectos internos e externos do

contexto social. Em outras palavras, aspectos intrínsecos tais como a sociologia, epistemologia e história da ciência passaram a ser considerados juntamente com as consequências de suas produções (AIKENHEAD, 2003).

Além disso, os estudos CTS evoluíram para um aumento crescente do grau de sofisticação da concepção de Tecnologia dos programas CTS e para uma maturidade maior na avaliação do aprendizado que vai de um paradigma quantitativo, para um quantitativo (idem).

Entretanto, com o passar dos anos, como apontado por Zeidler e colaboradores (2005), as abordagens CTS foram marginalizadas nos currículos e práticas educacionais. Para esses autores, isso se configura como parte de um paradoxo, pois a despeito dessa marginalização, a importância da compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade continuou a ser destacada em documentos e propostas voltados para a reforma da educação.

Segundo Aikenhead (2003), um dos fatores que motivou esse declínio da ênfase na Educação CTS foi a ausência de uma base teórica unificando as propostas. Embora essa ausência seja reconhecida há tempos por defensores do movimento, o pluralismo e incoerência se constituíram como entraves para o desenvolvimento CTS enquanto estratégia pedagógica (ZEIDLER et al, 2005). Para Santos (2011), por outro lado, o declínio do uso da sigla CTS em publicações pode estar associado ao surgimento de novos *slogans* e aos contextos políticos da alfabetização científica de cada local.

Um dos campos de pesquisa que surgiu sob um novo “slogan” é o das questões sociocientíficas, campo esse originado “sob o guarda chuva do movimento CTS” (SANTOS, 2011, p.27), que se constitui como uma estratégia pedagógica, objetivando principalmente o empoderamento dos estudantes para análise e tomada de decisões sobre questões com base em C&T, levando em conta os aspectos éticos e valorativos que as envolvem. Além disso, essa abordagem tem o desenvolvimento ético e moral dos estudantes como ponto central da educação científica (ZEIDLER et al, 2005).

Nesse contexto, vale ainda destacar que o movimento CTS permanece ativo e, a despeito do declínio da utilização da sigla num panorama global, os estudos latino-americanos em Educação CTS só estão começando. No Brasil, por exemplo, essa área de estudo iniciou-se tardiamente e está em expansão (SANTOS, 2011). Portanto, é interessante compreender o contexto de cada local ao tratar de Educação CTS.

### 4.3. O movimento CTS na América Latina

Ao analisar os contextos dos países em que emergiram os primeiros estudos CTS, Auler e Bazzo (2001, p. 3) ressaltam que esses países compartilhavam uma razoável satisfação material. Em consequência disso, “Tratou-se em grande parte de reivindicações ‘pós-materiais’.” A partir disso, é possível estabelecer um contraste com os países da América Latina que lutavam pelo seu desenvolvimento social e econômico.

Na América Latina a origem do movimento se encontra na reflexão da ciência e da tecnologia como uma competência das políticas públicas. Mesmo não sendo parte de uma comunidade explicitamente identificada como CTS, isso se configurou como um pensamento latino americano em política científica e tecnológica. (LINSINGEN, 2007, p. 5)

Segundo Linsingen (2007), denominados posteriormente de “Pensamento Latino-Americano de Ciência Tecnologia e Sociedade” (PLACTS) por Dagnino, Thomas e Davyt (1996, *apud* LINSINGEN, 2007), os estudos CTS se iniciaram na América Latina entre os anos 1960 e 1970. Esses estudos apresentam especificidades que os diferenciam daqueles desenvolvidos nos contextos europeu e norte-americano.

A partir dos estudos de autores como Oscar Varsavsky, Amílcar Herrera, Jorge Sábato, Máximo Halty e Marcel Roche, considerados expoentes do PLACTS, houve um direcionamento à busca de “caminhos e instrumentos” para o desenvolver científico e tecnológico, em busca de atender as necessidades regionais. Assim, “o objetivo daquela geração de pensadores, parcialmente alcançado, consistiu em tornar a C&T um objeto de estudo público, como um tópico ligado às estratégias de desenvolvimento social e econômico.” (LINSINGEN, 2007, p.5).

Segundo Kreimer (2007), o PLACTS, considerando o seu contexto, estava envolvido em um paradoxo, pois ao mesmo tempo em que buscava produzir conhecimentos científicos, necessitava das tecnologias de outros países. Portanto, estavam em posição de dependência dos países industrializados. Para Dagnino (2016), o posicionamento dos fundadores desse pensamento não predominava a crítica ao determinismo e à neutralidade da ciência como nos países europeus.

Os primeiros autores que expressaram o PLACTS acusaram diferenças nos países da América Latina em relação aos países avançados do capitalismo, no que se refere ao comportamento das empresas. Nos países periféricos, como o Brasil e os demais países da

América Latina, as empresas são pouco ou nada propensas a desenvolver pesquisa e desenvolvimento (DAGNINO, 2002; 2016). Devido a isso, o mito de que a universidade pública seria responsável por produzir conhecimentos científicos para favorecer as empresas privadas foi fortemente estabelecido. Assim, não somente as empresas não produziam C&T, mas as universidades foram postas a serviço delas. Nesse contexto, quando se trata de tecnologia, nenhuma empresa se dará ao trabalho de desenvolvê-la, enquanto puder “roubar, copiar e comprar”, segundo ensinamento dos próprios fundadores do PLACTS.

Nos países latino-americanos, particularmente no Brasil, contexto mais especificamente analisado por Dagnino (2016, p. 53), dedicaram-se à terceira dessas opções. “Nossa ancestral dependência cultural, o baixo preço da força de trabalho e o elevado grau de oligopólio tornam ainda mais intensa e estrutural a aversão da empresa em realizar P&D”.

No contexto brasileiro, devido ao seu passado colonial, houve um atraso no desenvolvimento científico e tecnológico. Enquanto na Europa se disseminava o espírito científico da Era Moderna, no Brasil não houve evolução em C&T por pelo menos três séculos após a chegada dos portugueses.

O regime escravocrata e o modelo econômico agro-exportador resultaram em uma cultura imediatista que não favorecia o desenvolvimento científico e tecnológico. Assim, mesmo no século XIX, os investimentos em Ciência permaneceram escassos devido à satisfação, por parte da monarquia brasileira, com a condição de primário exportador (AULER; BAZZO, 2001). Com o tardio processo de industrialização no Brasil, persistiram os objetivos imediatistas, ao optar-se pela importação de tecnologias e mão de obra especializada. Após a Segunda Guerra Mundial, o governo brasileiro passa a incentivar a pesquisa, sobretudo em Física Nuclear no intuito da produção de energia nuclear. Como consequência disso, foi criado em 1951, o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), que passou a investigar as pesquisas no país. Nesse contexto, outros acontecimentos que consideramos relevantes para o desenvolvimento de C&T no Brasil, na década de 1960, foram a fundação: da Universidade de Brasília; da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp); do Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (Funtec), em 1964 (idem).

No entanto, mesmo que iniciativas tenham sido tomadas, como o incentivo ao retorno de pesquisadores brasileiros que trabalhavam fora do Brasil, por meio da promoção de melhores condições de trabalho, as cassações dos maiores intelectuais brasileiros, com base

no Ato Institucional 5 (AI-5) e na marginalização da comunidade científica quanto à tomada de decisões sobre energia nuclear criou um clima de tensão entre cientistas e governantes (AULER; BAZZO, 2001). Vale lembrar que o AI-5 foi um documento que marcou o ápice do autoritarismo no período ditatorial brasileiro. Esse documento publicado em 13 de dezembro de 1968 tinha por pretensão a eliminação de qualquer forma de dissenso sob o slogan da utopia autoritária de eliminar o “comunismo”, a “corrupção” e a “subversão” para o crescimento do Brasil (FICO, 2004).

Nesse sentido, a história brasileira foi marcada pela desvinculação entre ciência, tecnologia e sociedade e pela ausência de um plano de desenvolvimento que as integrasse. Nesse contexto, a problemática C&T nunca foi vista como um fator de desenvolvimento. Em contrapartida, estabeleceu-se uma relação de dependência de tecnologias importadas, sendo que a ciência e tecnologia nacional foram desde sempre marginalizadas (AULER; BAZZO, 2001; DAGNINO, 2016).

Segundo Dagnino (2016), nos países latino-americanos, devido à situação periférica em que se encontram, as políticas de C&T são muito diferentes daquelas dos países capitalistas avançados. Nesse contexto, mesmo os governos de esquerda acabam por atender aos interesses do capital.

Para esse autor, isso ocorre, pois nesses países a dinâmica que envolve tais políticas é anômala e permite que o modelo cognitivo de cada ator envolvido nos processos de tomada de decisões, que é o modo como compreende uma determinada área da política e seu contexto, seja influenciado pelo modelo cognitivo de um ator dominante, ou seja, alguém que possua conhecimentos sobre a área política em questão que sejam considerados significativamente maiores. Nesse contexto, quanto menor o nível de conhecimento dos atores sobre a área política, mais se desviam de seus próprios projetos. Assim, o modelo cognitivo dominante transforma-se no modelo cognitivo da própria política.

Deste modo, as concepções de neutralidade e determinismo da C&T prevaleceram orientando as decisões políticas nos contextos dos países da América Latina. Além disso, nesses países a política voltada à área de C&T está “ideologicamente blindada” e envolta em uma “neblina ideológica de positividade”. (DAGNINO, 2016, p.43). Por isso, a compreensão das relações CTS é peculiar nessas realidades, cujos contextos e especificidades devem ser cuidadosamente considerados.



#### 4.4. O Ensino de Ciências e as Questões Sociocientíficas

À medida que a ciência assumiu um papel central na sociedade, o ensino de ciências tornou-se cada vez mais urgente e fundamental. Nesse contexto, a alfabetização científica é necessária para a participação dos sujeitos nas decisões acerca de assuntos polêmicos que envolvem a sociedade. No entanto, ao mesmo tempo em que reconhecem sua importância, estudos da área apontam o fracasso escolar no que diz respeito a essa alfabetização. Esses estudos também destacam o desinteresse e até mesmo a repulsa dos estudantes quanto às disciplinas científicas escolares (CACHAPUZ et al, 2005; FOUREZ, 2003).

Nesse contexto, uma vez constatada a importância do ensino de ciências, é necessário repensar seus objetivos e métodos para que seja, de fato, efetivado. De acordo com Fourez (2003), o ensino de ciências está em crise. No entanto, o autor afirma que mais difícil do que reconhecer a existência dessa crise, é interpretá-la, devido às inúmeras controvérsias que a envolvem. Diante desse cenário, nos questionamos sobre quem poderia ser responsabilizado por tamanha crise e que medidas devem ser tomadas.

Para Fourez (idem), no contexto do ensino de ciências, estão envolvidos os alunos, professores, dirigentes da economia, pais e cidadãos. Esses atores, como bem afirma esse autor, têm muitas vezes interesses conflitantes, que se traduzem em controvérsias sobre os objetivos e meios do ensino de ciências e conferem mais complexidade à questão.

É interessante notar que o ensino de ciências envolve uma série de conhecimentos abstratos e um vocabulário específico que dificultam o seu ensino e sua aprendizagem contribuindo para a repulsa dos alunos. Além disso, a finalidade de tal ensino parece ser uma questão muito frequente entre os mesmos. Afinal, quem nunca se questionou sobre o “pra que serve” de algo que tenha sido objeto de seu estudo, numa concepção utilitarista. Isso sugere a necessidade dos alunos em buscar elementos em seu cotidiano que se relacionem aos conhecimentos que aprendem, ou mesmo buscar uma finalidade para tal aprendizado. Assim, como discutimos anteriormente, a crise no ensino de ciências é de difícil compreensão, por estar envolta em tantas controvérsias.

Pode-se dizer, que mesmo no que se refere aos seus objetivos, o ensino de ciências apresenta controvérsias. Deveria se orientar para a alfabetização científica ou para a formação de novos cientistas? Nesse contexto, para Cachapuz e colaboradores (2005), o ensino de ciências que coloque como prioridade formar futuros especialistas deve ser revisto, uma vez

que faz parte de um processo educativo geral e deve alcançar a todos.

Nesse contexto, é inegável que o acesso aos conhecimentos científicos vai além da necessidade profissional de alguns, pois é fundamental para garantir os direitos à participação democrática de todos os cidadãos. Nesse sentido, ao nos depararmos com questões complexas que envolvam C&T esses conhecimentos são indispensáveis à formação de opinião e tomada de decisão.

A limitação da formação desses sujeitos aos conteúdos e fenômenos científicos, sem a dimensão social, é prejudicial e contradiz os princípios de democracia. No entanto, Cachapuz e colaboradores (idem) evidenciam que a educação científica que apresente tais limitações nem ao menos atende à formação de futuros cientistas, pois promove uma visão deformada do fazer científico, desmotivando os alunos a seguir tal carreira.

Mesmo que o ensino de ciências objetive a formação de novos cientistas, esse ensino não pode se limitar aos aspectos conceituais, muito pelo contrário, “é igualmente criticável como preparação de futuros cientistas” (CACHAPUZ et al, 2005, p. 31). Neste contexto, o ensino de ciências deve ser ampliado. O mais preocupante, contudo, é constatar que embora muito se discuta sobre isso, o ensino “conteudista” ainda é supervalorizados pelos exames e vestibulares.

Não é exagero afirmar que em muitos casos, o ensino de ciências objetiva o sucesso em provas e exames de vestibulares. É importante que o ensino de ciências envolva os diferentes aspectos de ciência, tecnologia e sociedade, embora isso não seja suficiente. Assim, é preocupante o fato de que prevalece a visão de neutralidade da ciência, isso porque o ensino, pautado nessa perspectiva, se restringe à transmissão das “verdades científicas”, sem motivar os alunos à discussão, crítica, interpretação e posicionamento frente a tais ensinamentos.

No ensino de ciências o aluno deve ser preparado para a vida, desenvolver uma visão crítica de mundo, cada vez mais científico e tecnológico. Nisso reside a importância da superação da crise no ensino de ciências. Conforme explicado acima, esse é um processo complexo. Nesse contexto, há uma infinidade de propostas, que dificilmente se sustentam quando se deparam com a realidade da educação brasileira. Por exemplo, quando nos deparamos com questões controversas, que envolvem aspectos morais e valorativos, encontramos diversos obstáculos, motivo pelo qual alguns professores passam rapidamente por temas como esses.

De acordo com Razera e Nardi (2009, p. 60):

[...] o ensino de Ciências expõe aspectos formativos de moralidade, com características próprias, que merecem nossa atenção. Ao mesmo tempo em que o ensino de Ciências, por causa de seus conteúdos, especialmente no caso dos assuntos controvertidos, torna-se palco privilegiado em relação à moral (nas controvérsias emergem conhecimentos e posicionamentos diversos), é uma disciplina que trabalha com o conhecimento científico e envolve a visão de ciência, sobre os quais a literatura da área vem há tempos debatendo.

Nesse sentido, é possível afirmar que a dimensão moral poderia estar fortemente presente no ensino de ciências. Primeiro, porque diversos temas controversos estão presentes entre os conteúdos que aborda. Segundo, porque tem como palco uma discussão epistemológica, que há muito vem ocorrendo e que implica nas críticas à visão de ciência predominante. Logo, é fundamental a abordagem de conceitos científicos contextualizados durante as aulas de ciência, considerando os aspectos históricos e da natureza da ciência, assim como sua dimensão moral e ética. Vale ressaltar, a partir da citação de Razera e Nardi (2009), que o ensino de ciências é especialmente privilegiado para desenvolver tais aspectos e pode, portanto, contribuir ricamente para o desenvolvimento moral dos estudantes.

Sem perder de vista as problemáticas discutidas até aqui, é importante destacar que o cenário do ensino de Ciências se torna ainda mais complexo ao tratarmos de países da América Latina, como o Brasil. Esses contextos expressam considerações outras, advindas das especificidades das realidades sociais, políticas e econômicas que enfrentam.

A preocupação do ensino de ciências nos países latino-americanos envolve questões sobre o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico desses países, visto que ainda não são independentes em muitos aspectos relacionados à C&T (LOPES; CARVALHO, 2012; DIGNINO, 2014; 2016; 2002). Nesse sentido, temos ainda muito a avançar para a efetiva democratização do acesso à C&T, pois os benefícios e recursos advindos do avanço dos conhecimentos científicos não são democratizados nesses países. Questões de saúde e saneamento básico, por exemplo, ainda são desafios a serem vencidos em muitas dessas realidades.

Por outro lado, o ensino de ciências envolve também a preocupação com a inserção da comunidade na participação das tomadas de decisões durante esse processo. De acordo com Linsingen (2007), o ensino de ciências deve possibilitar a inserção social e concretiza-se à medida que os diferentes atores sociais se tornem capazes de participar de decisões que envolvam C&T.

Diante deste quadro, evidenciamos que a crise no ensino de ciências é real. Nesse complexo contexto, destacamos a importância de compreendermos a ciência como um processo histórico, passível de influências ideológicas. Nesse sentido, a Educação CTS pode contribuir, uma vez que um dos seus objetivos consiste na compreensão das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, tanto nos aspectos externos (impactos da ciência na sociedade), quanto nos internos (compreensões da natureza da ciência como um processo histórico e social). Nessa perspectiva, podemos contribuir para a desconstrução da concepção de ciência neutra e salvacionista, predominante na sociedade.

Uma vez compreendida a natureza da ciência, podemos discutir seus aspectos morais, éticos e valorativos, para que o aluno possa se posicionar frente às questões de C&T, por meio de uma análise crítica. Do mesmo modo, podemos promover a inclusão social e democratização dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

Contudo, compreendemos que o ensino de Ciências, em relação aos seus objetivos, deva incorporar, entre outras coisas: 1) a crítica à concepção de ciência neutra, objetiva, e salvacionista; 2) a inserção social e a democratização dos conhecimentos de C&T; 3) a participação cidadã em decisões que envolvam ciência, tecnologia e sociedade, considerando seus aspectos éticos e valorativos; e 4) a transformação social, segundo os valores democráticos e de justiça social.

A Educação CTS, como já mencionamos anteriormente, abrange uma ampla variedade de concepções e posicionamentos sobre diversos assuntos, tais como o propósito da educação escolar, políticas do currículo, a natureza do currículo de ciências, o papel do professor, a natureza da aprendizagem e até mesmo o significado de ciência. Segundo Aikenhead (2003), essas numerosas visões resultaram das diferentes origens e influências dos educadores que as apresentaram.

Devido a tal pluralidade de visões no âmbito CTS, há tanto os educadores com pouco ou nenhum compromisso com a reforma ou transformação social quanto aqueles que são comprometidos com tais aspectos. Portanto, Santos (2011) chamou a atenção para o fato de que não basta somente utilizar-se do *slogan* CTS, é necessário explicitarmos qual compreensão e significado atribuímos a ele. Para esse autor, a ressignificação do movimento CTS será importante para resgatar seus objetivos iniciais, que envolvem a crítica à visão de ciência neutra.

Frente à complexidade do campo CTS, Pedretti e Nazir (2010) realizaram um

mapeamento desse campo, a partir do qual, identificaram seis correntes na educação CTS. As correntes identificadas foram: Aplicação/ Design, Histórica, Raciocínio Lógico, Centrada em valores, Sócio-Cultural, e Sócio-Ecojustiça. Dentre elas, a corrente da Educação CTS Centrada em valores e Sócio-ecojustiça foram apontadas como aquelas nas quais predomina a abordagem crítica.

A educação CTS centrada em valores é a que melhor se aproxima das nossas perspectivas, de acordo com a teoria crítica de Jürgen Habermas, uma vez que o ensino dessa perspectiva objetiva a formação de cidadãos críticos que possam participar democraticamente das decisões políticas relacionadas à C&T, considerando os aspectos éticos e valorativos de suas decisões.

Essa corrente é caracterizada por abordar a ciência como um empreendimento carregado de valores. Nessa perspectiva, aspectos éticos e valorativos são considerados para a alfabetização científica, tanto para melhor representar a natureza da ciência quanto para o desenvolvimento moral dos alunos.

Há mais de quatro décadas, programas curriculares CTS têm sido produzidos em busca de uma alfabetização científica e tecnológica em que o cidadão possa compreender e tomar decisões responsáveis sobre temas CTS. No entanto, é persistente a dificuldade de traduzir essas políticas curriculares para o contexto da sala de aula (PEDRETTI, 1996).

Auler (2011) destacou que a compreensão crítica das relações entre CTS são indispensáveis para uma leitura crítica do mundo voltada à sua transformação. Na visão desse autor, uma visão crítica dessa realidade requer a problematização sobre “a suposta superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista / redentora atribuída à CT, e o determinismo tecnológico” (AULER, 2011, p. 76), que se estabelecem como “mitos tecnocráticos”.

Nesse contexto, Santos (2011) argumentou a favor da necessidade de ampliação do foco CTS, envolvendo a participação nas tomadas de decisão sobre C&T, para uma sociedade mais justa e igualitária. Para esse autor a educação científica, na perspectiva CTS deve ter como propósito o desenvolvimento de valores, bem como a formação crítica que prepare os futuros cidadãos para a tomada das decisões sobre C&T (SANTOS, 2011).

Zeidlere colaboradores (2005), por outro lado, formularam uma crítica à Educação CTS, do modo que tem sido concebida e praticada. Para eles, a dimensão ética e valorativa não tem recebido a atenção que lhe é devida nesse contexto. Embora dilemas éticos e questões

controversas sejam apontados, pouco se explorou o potencial formativo dessas questões para o desenvolvimento moral e ético dos estudantes.

A Educação CTS (A) tradicional (ou talvez, a educação CTS (A) como geralmente é praticada atualmente) apenas “aponta” dilemas éticos ou controvérsias, mas não necessariamente explora o poder pedagógico inerente ao discurso, argumentação fundamentada, considerações explícitas de Natureza da Ciência, emotividade, desenvolvimento, conexões culturais ou epistemológicas com suas próprias questões. (ZEIDLER et al, 2005, p. 359, tradução nossa)

Todavia, os estudos sobre QSCs têm apontado novas propostas metodológicas com objetivos mais claramente declarados. Nessas propostas, os aspectos éticos e valorativos são também enfatizados. Pois, como bem afirmou Santos (2011), embora essas propostas contribuam na orientação das práticas docentes, os estudos do campo CTS avançaram muito nos aspectos curriculares e na elaboração de materiais que dêem suporte ao trabalho do professor. Assim, adicionalmente, as questões sociocientíficas podem contribuir para a efetivação dos objetivos da Educação CTS (ZEIDLER et al, 2005; SANTOS et al, 2012).

#### 4.5. Questões Sociocientíficas

As questões sociocientíficas abrangem temáticas controvérsias, que apresentem base científica e grande relevância social. Frequentemente noticiadas pela mídia, essas questões demandam mais que argumentos científicos para serem resolvidas, pois envolvem aspectos éticos e morais.

Ratcliffe e Grace (2003, p.2, tradução nossa), elencam os aspectos que caracterizam uma QSC quanto a sua natureza:

- Tem uma base na ciência, frequentemente na fronteira do conhecimento científico;
- Envolve formar opiniões, fazer escolhas a nível pessoal ou social;
- São frequentemente reportadas pela mídia com questões associadas à apresentação, baseada nos propósitos do comunicador;
- Lida com informações incompletas devido a evidências científicas conflitantes / incompletas e reportagens inevitavelmente incompletas.
- Aborda as dimensões local, nacional e global com os quadros político e social associados.
- Envolve alguma análise de custo benefício, na qual riscos interagem com valores;

- Podem envolver consideração de desenvolvimento sustentável;
- Envolve raciocínio ético e valorativo.

Tomando como exemplo o uso de células tronco embrionárias, enquanto QSC, tal como proposto por Guimarães (2011), dentre os aspectos controversos envolvidos, podemos destacar as discussões éticas sobre a manipulação da vida e os diferentes posicionamentos sobre o seu momento de início. Assim, são muitos os aspectos sociais que permeiam essa discussão, a exemplo, as diferentes concepções religiosas em relação à temática. Nesse contexto, o conjunto de crenças e valores individuais e coletivos presentes na sociedade estão entrelaçados aos diversos aspectos dessa discussão.

Segundo Zeidler e colaboradores (2005), a corrente da educação científica denominada de “questões sociocientíficas” é uma estratégia pedagógica bem desenvolvida e tem seus objetivos muito claros. Para esses autores, a educação científica objetiva o desenvolvimento de habilidades tais como: análise, síntese e avaliação de informações, raciocínio ético e moral sobre determinadas questões, além da compreensão dos aspectos sociocientíficos que as envolvem. Tais habilidades devem preparar os estudantes para a participação política, muitas vezes requerida frente às QSCs (ZEIDLER, 2001; SILVA; SANTOS, 2014).

Desta forma, a partir das considerações desses autores, vemos que a participação política democrática e o desenvolvimento moral e ético são pontos centrais da educação que se pautem nessa perspectiva. Assim, o ensino de ciências deve formar cidadãos capazes de se posicionar e atuar democraticamente frente às questões de natureza sociocientífica.

Zeidler e colaboradores (2005) apontaram “(1) natureza das questões científicas, (2) questões do discurso em sala de aula, (3) questões culturais e (4) questões baseadas em casos.” (ZEIDLER et al, 2005, p. 361) como quatro áreas centrais de importância pedagógica durante o ensino de ciências com base em QSCs. Para esses autores, tais tópicos representam pontos de entrada no currículo de ciências e possibilitam o desenvolvimento do aluno tanto no aspecto intelectual, quanto pessoal.

Assim, a abordagem de QSCs nos possibilita trabalhar os conhecimentos científicos considerando as dimensões política, ética, ideológica e cultural que os envolvem. A formação de professores de ciências tem como implicação o questionamento da ideologia tecnicista que envolve o currículo tradicional (PEREZ; CARVALHO, 2012, p.306). Esses aspectos são importantes, pois favorecem o rompimento com o ensino de ciências tradicional, conteudista e

positivista.

Além disso, a discussão de QSCs em sala de aula propicia um ambiente favorável à comunicação. Segundo Lopes e Carvalho (2012, p.289), a situação criada para a discussão das QSCs, é um dos principais potenciais formativos dessa abordagem, pois proporciona aos participantes a imersão e reflexão sobre a temática, motivadas pelo envolvimento nesse diálogo.

Nesse sentido, diversas pesquisas foram desenvolvidas sobre a inserção de QSCs no Ensino de Ciências fundamentada em referenciais críticos. As investigações de Lopes e Carvalho (2012), Lopes (2013), Bortoletto (2009; 2012) são exemplos dessa relação tanto no nível médio de ensino como na formação de professores. Esses estudos apresentaram resultados evidenciando o potencial dessa perspectiva para a autonomia e emancipação dos sujeitos.

Todavia, as QSCs são temas muitas vezes ausentes da educação CTS (ZEIDLER et al, 2005). Essa ausência, entre tantos fatores, pode estar relacionada à dificuldade dos professores de ciências em inseri-las no contexto de sua prática pedagógica. Vale ressaltar a necessidade de diálogo entre os pesquisadores em educação científica e os professores de ciências. A desvinculação entre teoria e prática, bem como entre professores e pesquisadores da área pode representar um empecilho à sua inovação.

Nesse sentido, Martínez-Pérez e colaboradores (2011), em um estudo empírico, buscaram compreender algumas dessas dificuldades docentes, no que se refere à abordagem de QSCs em sala de aula. Nesse contexto, destacaram a dificuldade na compreensão da natureza das QSCs, por parte dos professores, ao nível que pudessem diferenciá-las de outras temáticas convencionais de Ciências, considerando suas controvérsias em diferentes aspectos.

Esses autores indicaram uma possível relação dessa limitação à ausência de elementos, no processo de formação desses docentes, que os preparassem para a compreensão das inter-relações CTS. Entretanto, embora Martínez-Pérez e colegas (2011) tenham considerado que essa possa vir a ser uma importante parte da equação, os resultados que apresentaram revelaram que ainda os professores que tiveram inserção em estudos CTS, ao longo da graduação, apresentaram dificuldades para delimitar a questão a ser trabalhada, uma vez que não é linear a relação entre o que se ensina na universidade e a prática docente.

Segundo Vargas e Martínez-Pérez (2011), o ensino a partir de QSCs deve envolver, além da compreensão da natureza da ciência e as relações CTS, um grande investimento por



parte do professor. Para esses autores, o trabalho com QSCs necessita de tempo, criatividade e conhecimentos interdisciplinares e, portanto, requer leituras, análises, reflexões, para que seu planejamento e desenvolvimento sejam bem sucedidos.

No Brasil, as pesquisas envolvendo QSCs podem ser consideradas recentes. Segundo Duso (2015), somente 44 trabalhos foram encontrados nos periódicos voltados ao ensino de Ciências entre os anos de 2001 e 2004. Para esse autor, as limitações do trabalho com QSCs no contexto da sala de aula se relacionam a diversos fatores que dificultam sua implementação.

Esses fatores estariam ligados a questões de âmbitos diversos, incluindo ações de cunho político, emocional, estrutural, formativo, entre outros, porém essas limitações podem ser superadas se o grupo de professores envolvidos em um trabalho coletivo puder discutir estratégias de superá-las. Alguns fatores não são fáceis de serem superados e, por vezes, estão nas mãos da direção e coordenação da escola, como proporcionar espaço e disponibilizar tempo para que possam ocorrer discussões mais efetivas. (DUSO, 2015, p. 8)

Entretanto, diversos estudos têm sido desenvolvidos de modo a contribuir com o avanço na produção de conhecimento da área. Esses estudos têm revelado o potencial da abordagem de QSCs para a inovação do ensino de ciências na perspectiva CTS. A exemplo, há estudos que demonstram a potencialidade das QSCs para o desenvolvimento do raciocínio moral (GUIMARÃES et al, 2010), da habilidade argumentativa (MACEDO; LOPES, 2017; MENDES et al, 2016; FREITAS et al, 2006; ALEXANDRE; AGRASO, 2006) e da autonomia (MARTÍNEZ-PÉREZ, 2012), bem como para despertar o interesse pela disciplina de Ciências (GALVÃO; REIS, 2008).

Mendes e Santos (2013) destacam a potencialidade das QSCs para aumentar as interações em sala de aula e a promoção de uma educação científica humanística, mas nos alertam para a importância de prepararmos os professores para a discussão dos aspectos sociocientíficos das questões. Assim como esses autores, consideramos as interações em sala de aula fundamentais para a formação cidadã crítica. Em relação à formação docente, deve preparar os professores para compreender os conhecimentos científicos em seus diferentes aspectos. Segundo Martínéz-Pérez (2012), a formação de professores de Ciências é principalmente voltada aos conteúdos específicos e, deste modo, esse profissional não é preparado para lidar com aspectos éticos, políticos e sociais demandados pela educação com base em CTS.

Além disso, Ratcliffe e Grace (2003) argumentam que as QSCs podem aproximar os conceitos de ciências da realidade dos estudantes. O baixo interesse por parte deles, no que se refere a esses conceitos, é um dos fatores que dificultam a educação científica. Nesse sentido, as pesquisas têm apontado diversas estratégias metodológicas para tornar o ensino mais atraente e eficaz.

No que se refere à promoção da democracia e justiça social, estudos recentes sobre QSCs têm inserido discussões relacionadas a grupos minoritários no ensino de ciências. Essas discussões representam um grande avanço nessa área, que tradicionalmente se isentou da responsabilidade de tratar assuntos humanitários.

Questões de gênero envolvendo discussões sobre machismo, feminismo e homofobia têm sido inseridas no contexto do ensino de ciências por QSCs, buscando o desenvolvimento de um olhar crítico dos estudantes em relação ao meio social no qual estão inseridos (MACEDO; LOPES, 2017). Martins e Lopes (2017) advogaram pela importância de os professores de ciências serem envolvidos em tais discussões, de modo que possam evitar as naturalizações frente a essas questões e intervir sobre a violência escolar motivada por preconceitos.

Kato e Schneider-Felicio (2017) exploraram uma controvérsia étnico-racial no ensino de ciências a partir de uma perspectiva intercultural. A discussão iniciada com a frase escrita na lousa “O cabelo dela é ruim, mas hoje tem chapinha, formol, tem ciência e tecnologia que pode fazer com que o cabelo fique bom.” (idem, p.5), convidou os alunos a se posicionarem sobre a temática. Dias et al (2015), por outro lado, apresentaram uma proposta didática para a introduzir a discussão da temática “Cotas” como questão sociocientífica, no ensino de genética para o nível superior.

Entretanto, discussões como essas são raras no contexto do ensino de ciências. Nesse sentido, consideramos que a abordagem da QSC “Raças Humanas” pode contribuir para a educação científica, pois a inserção de temáticas como essa é necessária para fomentar tais discussões, não somente nas escolas, mas em todos os espaços sociais.

Todavia, como já mencionamos, diversos estudos têm apontado a dificuldade dos professores em trabalhar com questões dessa natureza e o despreparo por parte deles para apresentar os aspectos sociocientíficos dos temas da ciência. Reconhecemos que identificar os aspectos sociais, éticos e valorativos vinculados a essas questões, muitas vezes é uma tarefa difícil para o professor. Portanto, destacamos a importância da inserção de QSCs na formação

docente, no intuito de preparar os professores para promover e conduzir discussões por meio dessa abordagem.

Podemos destacar que a própria natureza das QSCs(RATCLIFFE; GRACE, 2003) nos fornece diversos elementos que são potenciais para a formação de professores de ciências em uma perspectiva crítica e emancipatória. A formação de opinião, o raciocínio ético e valorativo sobre questões de ciência e tecnologia e a análise de risco são habilidades requeridas à formação crítica.

A educação CTS em uma perspectiva crítica nos permite compreender a ciência como construção humana passível de influências políticas, econômicas e ideológicas. Nesse sentido, ela busca, além da compreensão das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, a transformação social, orientando-se pelos ideais da democracia. Deste modo, o ensino de ciências deve ir além dos conceitos e conteúdos científicos, e promover uma discussão ética e valorativa sobre os feitos da ciência.

Os professores de ciências devem ser preparados para lidar com as inúmeras questões éticas e as controvérsias intrínsecas a essas questões, contribuindo para o desenvolvimento moral de seus alunos (ZEIDLER et al, 2005). Desta maneira, tornam possível a sua participação democrática nas decisões que envolvam C&T. A teoria de Habermas nos auxilia nesse sentido, pois ao passar da teoria da consciência para a filosofia da linguagem, possibilita “atacar um problema que é insolúvel em termos metafísicos: o da individualidade.” (HABERMAS, 1990 apud GOMES, 2009, p. 236). Nesse sentido, os aspectos de interação e coletividade são valorizados e a participação democrática ganha espaço.

Diferente das abordagens predominantes que promovem o ensino conteudista e descontextualizado, pautados na concepção positivista de neutralidade da ciência, e na transmissão dos conhecimentos, a abordagem de QSCs possibilita a formação crítica a partir da inter-relação entre CTS, contribuindo para o desenvolvimento da autonomia do futuro professor de sua participação social democrática, a partir das temáticas controvérsias.

Nesse contexto, com base nos potenciais formativos das QSCs, como apontados pelas pesquisas mencionadas, para o ensino e formação de professores de ciências, procuramos abordar a temática “Raças Humanas” como QSC para a formação docente.

## 5 ASPECTOS SOCIOCIENTÍFICOS DA TEMÁTICA “RAÇAS HUMANAS”

Um grande número de casos de racismo tem sido relatado diariamente pelas mídias, o que tem despertado debates sobre a temática. No entanto, no âmbito do nosso cotidiano, o racismo permanece pouco evidenciado. Vale considerar que a complexidade dessa questão torna bastante ampla essa discussão. A exemplo disso, há muitas pessoas que se sentem injustiçadas por políticas de ações afirmativas que beneficiem os negros. Essas pessoas podem não exteriorizar um racismo, mas ainda que inconscientemente, colaboram para o racismo institucional ao compreender que negros e brancos têm as mesmas oportunidades sociais.

O aspecto institucional é uma das formas de manifestação do racismo e diz respeito a quando “os aparatos institucionais de uma dada sociedade encontram-se a serviço dos grupos hegemônicos que os criam [...]” (SOUZA, 2011, P.80). Deste modo, ainda que não intencionalmente, reproduzem as desigualdades sistêmicas. Como exemplo de suas consequências, temos a baixa representatividade negra em cargos de poder ou mesmo em universidades públicas. Por outro lado, há aquelas pessoas que atrás das telas dos celulares, *tablets* e computadores exteriorizam seus preconceitos, de um modo que nunca fariam frente às pessoas que ofendem.

Guimarães (1999, p.103) há quase vinte anos questionou:

Como superar o racismo nas sociedades atuais, quando já não se reconhece facilmente um racista? Como enfrentar hoje, pelo menos no Brasil e Estados Unidos, um problema que é genericamente desqualificado como exagero ou manipulação política, e que muitas vezes aparece realmente assim envolto?

Esses questionamentos ainda permanecem, por exemplo, nas expressões das redes sociais, quando as pessoas afirmam que “a sociedade está chata”, que “tudo hoje é racismo, machismo, homofobia...”, ou ao surpreendente apoio a figuras públicas que já fazem declarações dessa natureza, desconsiderando os avanços nas discussões que expressam a complexidade que a sociedade tem alcançado. O Brasil reúne uma pluralidade de culturas, crenças, raças e etnias. Com isso, é necessário que esses debates sejam fomentados, em busca de uma sociedade mais justa e igualitária.

Todavia, há muito tempo que, tanto no âmbito legal quanto no das ciências biológicas, as ideologias racistas não podem ser legitimadas. Em termos legais, não há controvérsia, visto que o racismo é considerado crime. O racismo foi criminalizado no Brasil em 1951, pela *Lei*

*Afonso Arinos* (BRASIL,1951). Após muitos anos, em 1989 a *Lei de Caó* (BRASIL, 1989), não só determina a igualdade racial, como prevê uma pena para o racismo enquanto crime inafiançável.

Entretanto, o enquadramento de uma ação como crime de racismo ocorre somente em condições que seja atingida a coletividade de uma raça como um todo. Como exemplo disso, podemos citar o impedimento de acesso a locais públicos ou empresas privadas. Ou seja, barrar a entrada de alguém em um shopping ou supermercado, por exemplo, devido à sua cor ou etnia se configura como um crime de racismo. Outros modos de ação que ofendam alguém com base em sua raça, cor ou etnia são enquadrados como crimes de injúria racial como previsto no artigo 140, parágrafo 3º do nosso Código Penal. Para os crimes de injúria racial, a pena pode ser de reclusão de um a três anos e multa (BRASIL, 2015).

No entanto, identificar e denunciar atos de racismo ainda é um problema, uma vez que, como já dito, a sociedade fecha os olhos para a sua existência. Os discursos racistas estão presentes em piadas, padrões de beleza impostos pela mídia e até mesmo na aplicação das leis, quando negros e brancos são muitas vezes tratados diferentemente. Esses crimes, quando denunciados são enquadrados como injúria racial e tem sua pena minimizada.

A criminalização do racismo, ainda que importante para combater o racismo, não basta para mudar o ideário racial da população nem tampouco os aspectos culturais que levam a discriminação racial. Nesse sentido, o Estatuto da Igualdade Racial, instituído por meio da Lei nº 12.288 de 20 de Julho de 2010, prevê uma série de medidas políticas para promoção da igualdade racial em nosso país. As medidas políticas incluem diferentes segmentos como educação, saúde, esporte, desenvolvimento econômico entre outros. Busca uma transformação social promovendo a igualdade racial individual, institucional e estrutural.

Assim como outros problemas sociais, o racismo é expresso no cotidiano escolar. Portanto, a formação de professores deve fornecer elementos para que o docente contribua para um ensino mais justo e igualitário.

A escola, quando dominada unicamente pela racionalidade instrumental, converte-se em instrumento de dominação e reprodução das desigualdades (MÜHL, 2011). Todavia, cabe ao professor e demais agentes escolares identificar e combater esse processo, resultante da colonização do mundo da vida pelo sistema.

Nesse contexto, a abordagem de QSCs pode ser uma grande aliada na luta anti-racista, visto que, diversos estudos têm apontado o potencial dessa abordagem em uma perspectiva

crítica e democrática. Entretanto, este capítulo tem por objetivo a contextualização e caracterização da QSC “Raças Humanas”.

### **5.1. Algumas considerações sobre a problemática racial no contexto brasileiro**

O Atlas da Violência de 2018 (CERQUEIRA et al, 2018) evidenciou a desigualdade alarmante referente aos homicídios de negros (pretos e pardos) e não negros (brancos, amarelos e indígenas). Segundo essa publicação, é como se negros vivessem em países e realidades distintos, no que se refere à violência.

Cerqueira e Coelho (2017) estimaram que as chances de um cidadão negro ser vítima de assassinato no Brasil são 23,5 % maiores do que de cidadãos não negros. Essa estimativa filtra os efeitos da idade, sexo, estado civil, residência e escolaridade. Assim, os dados sugerem que essas taxas de homicídio vão além do local de residência ou classe econômica, mas dizem respeito à negritude. Em nosso país, 71% das vítimas de homicídio são negras (CERQUEIRA; COELHO, 2017). Esse dado é alarmante, e podemos esperar que essa desigualdade se reflita em todos os setores sociais, desde o ambiente escolar até contextos institucionais.

A situação vivenciada pela juventude negra masculina no país é comparável a uma situação de guerra. Além de estar em maior vulnerabilidade em relação à violência, é a principal vítima da ação letal policial e perfil predominante nas prisões brasileiras (CERQUEIRA; COELHO, 2017).

O Atlas da violência 2017 (BUENO et al, 2017) já indicava que, enquanto houve um aumento de 18,2% na taxa de homicídio de negros, a mortalidade de não negros reduziu 12,2%, no período de 2005 a 2015. Nesse mesmo período, a taxa de mortalidade de mulheres não negras reduziu 7,4% enquanto houve um aumento de 22% dessa taxa para mulheres negras.

Esses dados são alarmantes, sobretudo numa sociedade na qual prevalece no ideário nacional o mito da democracia racial. Para muitos, o racismo não existe, somos o país da diversidade, da miscigenação, onde todos vivem em harmonia. Essa ideologia soa um tanto quanto ingênua, se analisarmos superficialmente, mas quando lançamos nosso olhar para o contexto histórico social brasileiro, nos deparamos com a intencionalidade intrínseca a ela.

O mito da democracia racial silencia a discussão sobre uma temática que está matando, oprimindo, subordinando e tirando oportunidades de suas vítimas. Ao fazê-lo, sob

um discurso da igualdade e democracia, estamos reforçando a desigualdade e perpetuando uma sociedade eugênica na qual prevalece, ainda que inconscientemente, a concepção de superioridade de raças. E assim, o Brasil vai se tornando cada vez mais desigual.

No entanto, quando se fala de raças humanas, mesmo a literatura anti-racista apresenta diferentes concepções e posicionamentos. Assim, não queremos tratar a questão de maneira simplista e nem de um único ponto de vista.

Como outras QSCs, essa temática requer a análise crítica de diferentes pontos de vista, não considerando somente argumentos das ciências naturais, sobretudo se nos lembrarmos do papel das ciências biológicas na legitimação das ideias e políticas de eugenia.

## **5.2. O Conceito de Raças Humanas**

O conceito de raças humanas é objeto de grandes controvérsias. Enquanto de um lado, diversos estudos genéticos apontam para a inexistência de raças humanas do ponto de vista biológico, de outro, a existência delas é inegável considerando o aspecto social (DIAS et al, 2015).

O próprio conceito biológico de raças não é consensual e deriva do conceito de subespécie. No que se refere à espécie, há diferentes conceitos biológicos. A regra *Buffoniana* diz que se os indivíduos são capazes de reproduzir-se gerando descendentes férteis podem ser considerados da mesma espécie. Para Mayr (1942) uma espécie corresponde a um grupo de populações naturais, que se inter cruzam e que estão isoladas reprodutivamente de outros grupos.

Nesse sentido, o conceito de subespécie é aplicado para referir-se a grupos de indivíduos que variam geneticamente, em relação aos outros da mesma espécie, mas que permanecem classificados em um mesmo grupo taxonômico. Ou seja, ele é utilizado quando essas diferenças não são suficientes para classificá-lo como uma nova espécie.

Inicialmente, o conceito de raças foi utilizado por Lineu (1707-1778), na classificação de plantas e animais (MUNANGA, 2003), sendo George Louis Leclerc de Buffon (1707-1788) o primeiro a propor o seu uso no que se refere à espécie humana (SALZANO, 2005). Desde então, diversas classificações taxonômicas foram feitas a fim de agrupar os seres humanos em categorias raciais (PENA, 2005). No entanto, como já mencionado, essa classificação tem sido objeto de grandes controvérsias, o que levou diversos autores atuais a se posicionarem em prol de seu banimento (PENA et al, 2002; PENNA, 2005; MUNANGA,

2003; GILROY, 2007).

Em “O Retrato Molecular Brasileiro”, Pena e colaboradores (2000) estudaram a genética de indivíduos brancos da população brasileira. Nesse estudo, os autores buscaram contribuir com o debate sobre a constituição desta população. Eles encontraram como resultado que, ainda que a maioria dos indivíduos tenha apresentado linhagem paterna europeia, 60% das linhagens maternas revelaram-se ameríndias ou africanas. Esse estudo teve grande repercussão na mídia, em parte pelo fato de ter sido publicado em comemoração aos 500 anos da chegada dos europeus ao Brasil, em parte pela alta visibilidade da genômica naqueles dias, além de seu lançamento ter coincidido com a conclusão de uma importante parte do Projeto Genoma Humana.

Segundo Pena (2005), evidências genéticas sugerem o continente africano como ponto de origem da espécie humana. Essa afirmação é sustentada devido a: 1) maior variabilidade genética humana nesse continente, sugerindo populações mais antigas, o que é corroborado pelas análises de datação baseadas em DNA mitocondrial e; 2) a bifurcação do DNA mitocondrial africano em relação a outras populações. Conseqüentemente, acredita-se na migração da espécie humana do continente africano para os demais continentes. Devido a isso, esse autor defendeu a ancestralidade comum de todos os seres humanos e a diferenciação morfológica humana, que como pode ser observada hoje, é resultante de recentes modificações.

Pena (2005) destacou, com base nos dados empíricos que apresenta, a fraca correlação entre o fenótipo cor e o grau de ancestralidade africana. Além disso, seu estudo constatou uma maior variabilidade genética intraracial do que inter-racial. Isso indica que as diferenças genéticas são mais significativas entre os indivíduos classificados em uma mesma categoria racial do que quando comparamos indivíduos de categorias diferentes.

Além disso, Pena (2005) discutiu as controvérsias e paradoxos que envolvem as discussões sobre “raça”, “grupo étnico” ou “cor”. A ausência de consensos sobre o significado desses termos os torna suscetíveis à manipulação ideológica. Exemplificando essa problemática, o autor mencionou a possibilidade dos termos “raça” e “cor” serem usados como sinônimos no Brasil, referindo-se ao sentido morfológico da terminologia. No entanto, o termo “raça” pode ainda ser usado em diferentes sentidos além do morfológico como fazendo referência à ancestralidade geográfica ou no sentido biológico. Enquanto que o sentido morfológico do termo refere-se a um conjunto de características fenotípicas, que



permitem a identificação de um dado grupo, no sentido que remete à ancestralidade geográfica, podemos nos referir à raça africana, oriental e outras em relação ao continente de sua origem. Quanto ao sentido biológico, esse termo refere-se à diferenciação genética entre grupos de uma mesma população. Ao menos no que se refere a esse sentido do termo, há um consenso entre os pesquisadores sobre a inexistência de raças para a espécie humana.

Assim, com base em estudos genéticos e filogeográficos das populações humanas, Pena e colaboradores (2005) argumentaram que o termo “raça” deveria ser banido da medicina brasileira. Assim, consideraram o uso dessa terminologia tóxico, acreditando que o mesmo deve causar mais prejuízos do que ganhos nesse contexto.

Deste modo, os estudos de Pena e colaboradores levantaram calorosas discussões e questionamentos, nem sempre favoráveis às suas boas intenções na promoção da igualdade racial, principalmente, “O Retrato Molecular Brasileiro”. Sua repercussão preocupou o ativista do movimento negro Athayde Motta (SANTOS; MAIO, 2004). Esse estudo recebeu críticas quanto à sua confiabilidade, devido às muitas possibilidades de manipulação das variáveis e, sobretudo, de promover o mito da democracia racial brasileira baseada no argumento da mestiçagem de nossa população (SANTOS; MAIO, 2004).

Nesse sentido, a invisibilidade da discriminação racial no Brasil pode ser relacionada a duas armadilhas sociológicas, nas quais esta discussão está presa. A primeira é a ideia do senso comum de que a discriminação é de classe e não de cor. A segunda armadilha refere-se ao conceito “raças” ter sido descartado. Assim, para muitos, “falar em discriminação racial significaria, incorrer num equívoco teórico, já que não existem raças humanas.” (GUIMARÃES, 2002, p.47).

Guimarães (2002) colocou em (re) discussão o conceito de raça. Ele apontou para o posicionamento contrário à utilização do termo “raça”, manifestado por Paul Gilroy (1998), “um dos mais brilhantes intelectuais negros do nosso tempo” (idem, p. 48). O autor colocou algumas das razões para esse posicionamento, tais como: 1) a inexistência de “raças” biológicas para a espécie humana; 2) o discurso “racista, autoritário, antiigualitário e antidemocrático” associado ao conceito (idem); 3) e a retificação de uma categoria abusiva atrelada ao uso do termo. Essas razões não diferem daquelas apresentadas por outros que assumiram essa posição. Embora inicialmente, Gilroy tenha se comprometido a utilizar o termo “raças” entre aspas, denotando-o como um construto social, isso não foi suficiente para ele. Para esse autor, recriar a “raça” é conferir prestígio e não abjeção à mesma.

Assim, segundo Guimarães (2002) a posição de Gilroy é que:

1) os anti-racistas estão comprometidos com a superação das desigualdades e das diferenças construídas a partir da ideia de raça; 2) segundo ele, já não precisamos historicamente da identidade racial para avançar nossos pontos de vista; 3) como consequência já não precisamos da ideia de raça, seja biológica, seja social. (GUIMARÃES, 2002, p. 49-50)

Guimarães (2002) concordou com o posicionamento de Gilroy, no que diz respeito à Europa Ocidental, mas colocou em dúvida a validade de seus argumentos no contexto americano e brasileiro. Nesse âmbito, se posicionou:

“raça” não é apenas uma categoria política necessária para organizar a resistência ao racismo no Brasil, mas é também categoria analítica indispensável: a única que revela que as discriminações e desigualdades que a noção brasileira de “cor” enseja são efetivamente raciais e não apenas de “classe”. (GUIMARÃES, 2002, P. 50)

Para fundamentar seu posicionamento, Guimarães (2002) lançou mão de dois pressupostos. A inexistência de raças biológicas e a limitação da existência nominal de “raça” ao mundo social. A partir disso, ele argumentou que o conceito de raças, no âmbito social, poderá ser dispensado quando se extinguiem as identidades raciais, nas quais grupos sejam identificados com base em marcadores, quando as discriminações, desigualdades e hierarquias não se relacionarem a tais marcadores e essas identidades forem desnecessárias para afirmar socialmente grupos oprimidos.

No Brasil, o termo “raça” foi historicamente retirado dos discursos enquanto cresciam as desigualdades. As discriminações e desigualdades foram abafadas e não reconhecida sua motivação racial. Nesse contexto, reafirmar o conceito de raça significou retomar a luta anti-racista, uma vez que o racismo era até então silenciado (GUIMARÃES, 2002).

Nesse sentido, a luta anti-racista no Brasil se constituiu a partir de quatro possibilidades (GUIMARÃES, 2002), que podem nos ajudar a compreender os diferentes posicionamentos nesse contexto, a saber:

- 1) A visão racialista, que remete à crença na determinação biológica, seja de qualidades morais, psicológicas, intelectuais ou fenotípicas. Essa compreensão aceita diferenças de qualidade entre raças, embora não aceite a hierarquia racial. Esse posicionamento é difundido pela cultura de massa e pelo movimento *rap* brasileiro.
- 2) A crença na inexistência de raças biológicas e aceitação das “raças sociais” como

construtos sociais. Essa perspectiva adota as raças sociais para organização da luta anti-racista, como construtos permanentes.

3) A superação do conceito de raças com base no <sup>3</sup>argumento científico. Essa visão entende que a ideia de raças deva ser superada no âmbito social, uma vez que se constitui como epifenômeno na visão científica. Nessa perspectiva, não se pode ser racista e anti-racista, pois a própria ideia de raça conduz ao racismo. Nesse caso, o termo raças é usado entre aspas para se referir à categoria nativa e denotar seu caráter não analítico e não fenomênico

4) Da quarta perspectiva, defendida por Guimarães (2002), para se superar as classificações raciais é necessária, além do reconhecimento da inexistência de raças no aspecto biológico, a denúncia da transformação que a ideia de raça passa na sociedade. Nesse sentido, a classificação racial é útil como uma categoria analítica.

Entretanto, os posicionamentos anti-racistas no Brasil vão desde o racismo à completa exclusão do termo raças. Nesse contexto, nos posicionamos como Guimarães, pois embora reconheçamos a inexistência biológica de raças, no que se refere à espécie humana, consideramos que o argumento científico não basta para resolver essa questão. Nesse sentido, concordamos que, no atual contexto sócio-político brasileiro, a negação do termo pode contribuir para aumentar a invisibilidade da questão e o silenciamento do racismo.

Dias e colaboradores (2015) em um artigo intitulado “Genética, raça e políticas de ações afirmativas a partir de questões sociocientíficas” propõem as cotas nas universidades como uma QSC potencial para a formação de professores de biologia. Nossa pesquisa, no entanto, busca compreender como a própria temática “Raças Humanas” se configura enquanto QSC, diante das inúmeras controvérsias que lhe são intrínsecas, desde o próprio conceito, até o papel desempenhado pela comunidade científica quanto a promover o racismo.

Entretanto, há uma grande controvérsia envolvendo o conceito de raças humanas. Sendo que, os aspectos científicos não são suficientes para resolver as questões que são levantadas. Embora essa categorização não se justifique pelos estudos recentes de genética humana, no âmbito social ela é fortemente constituída. Nesse sentido, é importante compreender as inter-relações de ciência e sociedade envolvendo essa questão e de que maneira os conceitos científicos de raça influenciaram práticas e políticas racistas.

---

<sup>3</sup>Guimarães (2002) chama a atenção para a influência da crença iluminista, neste posicionamento, de que ao serem esclarecidos sobre a inexistência de raças os indivíduos mudem seu comportamento racista.

### 5.3. Racismo Científico, Eugenia e a construção do Ideário Racial Brasileiro

A Ciência moderna teve um papel importante na promoção do racismo por meio da legitimação de políticas de eugenia. Nesse sentido, ao corroborar com a ideia de superioridade entre raças tem responsabilidades frente à desigualdade racial, assim como às atrocidades cometidas em nome do “aprimoramento” da espécie humana.

A eugenia reúne ideias e práticas em torno do objetivo de “melhorar” ou “aprimorar” a raça humana. Fundado por Francis Galton no século XIX, o movimento eugênico baseia-se em hierarquias raciais, ou seja, na existência de raças superiores e inferiores. Nesse sentido, a pobreza, enfermidades, dentre outros males, são consequências de um determinismo racial (BIZZO, 1995; MACIEL, 1999).

Embora refutada a totalidade dos argumentos científicos que sustentavam a Eugenia, ela ressurgiu mais radicalizada no século XX, e encontra espaço na ciência, unindo-se às teorias acessórias, a exemplo as teorias de Charles Darwin. Desta vez, extrapola a definição de paradigma científico ao se institucionalizar como programa político sob um *slogan* salvacionista e a promessa de “melhoria” da raça humana (BIZZO, 1995).

Nesse sentido, o programa “científico” eugênico deveria se converter em políticas públicas. Leonard Darwin, filho de Charles Darwin, foi um importante nome na implementação e defesa dessas políticas. Ele liderou esse movimento na Grã-Bretanha, foi presidente da Federação Internacional das Sociedades Eugênicas, além de escrever um tratado para o melhoramento da raça intitulado “*The Need of Eugenic Reform*”, publicado em 1926 (BIZZO, 1995).

Nesse documento, Leonard Darwin discutiu, para o suposto benefício da raça, a necessidade de conter a reprodução dos “mal adaptados”. Para isso, ele sugere medidas extremas como a contenção sexual, ou mesmo a esterilização, argumentando a responsabilidade do estado de impedir essa procriação para o progresso da nação (DARWIN, 1926).

No entanto, após a Primeira Guerra Mundial (1914-1918), com a baixa populacional, houve uma tendência nos posicionamentos dos governos em proibir o controle de natalidade. Porém, o contexto sócio-político aumentou ainda mais o sentimento de degeneração racial (BIZZO, 1995). Nesse contexto, o ideário eugênico conduziu a humanidade a barbáries, a exemplo o nazismo que culminou na morte de milhões de pessoas.

No Brasil, o movimento eugênico atuou em sentido oposto. As políticas eram seletivas em relação à migração, mas estimulavam a reprodução entre raças, fundamentados na crença de que a superioridade dos brancos triunfaria a essa mistura e assim, poderiam promover o “embranquecimento” da nação (MACIEL, 1999).

Um dos principais representantes desse movimento em nosso país foi Renato Kehl (1889-1974). Ele atuou na divulgação das ideias eugênicas, bem como na elaboração de projetos políticos embasados no racismo científico e no determinismo racial (WEGNER; SOUZA, 2013).

O projeto de branqueamento da população brasileira foi até 1930, quando houve sua substituição pela ideologia de democracia racial. Assim, mesmo com o desaparecimento do discurso racista, se destacou a positividade da mestiçagem brasileira. Nesse sentido, discursava-se a favor da igualdade, enquanto continuava-se a promover a ideia de superioridade entre raças. (JACCOUD, 2008).

Após a década de 1930, a produção acadêmica designou como “negros” as pessoas de descendência africana e os relacionou à ideologia de raça. Por outro lado, designou os indivíduos de origem americana de índios, relacionando-os à ideologia da etnia. Assim, a partir de diferentes tradições de estudos, cada qual em seu campo, produziu-se uma estrutura de mutação social semelhante (ARRUTI, 1997).

Nesse contexto, as tríades índio/caboclo/civilizado e negro/ mulato/ branco remetem à ideia de miscigenação. Na perspectiva do discurso “savante”, os indígenas, como seres incivilizados e inferiores em termos intelectuais e culturais, deveriam ser civilizados. Os afrodescendentes, por outro lado, deveriam ser “embranquecidos” para alcançar o ideal racial ariano. Assim, negros e indígenas são vítimas, pois ambas populações deveriam ser assimiladas ou absorvidas pelo “bem” da nação.

O mito da democracia racial se constitui como um ponto estrutural brasileiro. Isso diferencia o Brasil de outros países em que os conflitos raciais são abertos, tal como os Estados Unidos e a América do Sul (BERNADINO, 2002; GUIMARÃES, 2002). Aqui prevalece a crença de que negros podem ascender socialmente sem impedimentos. Ou seja, sugere que o critério racial não influencia as chances de ascensão social em nossa sociedade (BERNADINO, 2002).

Nesse contexto histórico-social, estudos como “O Retrato Molecular Brasileiro” de Pena e colaboradores (PENA, 2002) evidenciaram a “mestiçagem” do povo brasileiro

mostrando que pessoas autodeclaradas brancas podem ter mais genes de origem africana e indígena do que europeia. Embora tenham argumentado contra o preconceito racial, considerando a cor da pele como um caráter secundário, esse estudo foi fortemente criticado, por desestabilizar e relativizar o conceito de raças, dando força ao mito da democracia racial.

Deste modo, fica evidente que as ciências naturais não bastam para explicar, ou mesmo para pôr fim às questões raciais. A temática é complexa e apresenta particularidades segundo a construção histórica de cada país. No Brasil, alguns dos fatores que influenciaram essas questões foram a abolição tardia da escravatura, a influência inicial dos estudos eugênicos, as políticas de embranquecimento da população e a sua substituição pelo mito de democracia racial, com a supervalorização da mestiçagem.

Com isso, a partir das discussões apresentadas e a natureza das QSCs conceituada por Ratcliffe e Grace (2003), reafirmamos: 1) a grande relevância social dessa temática, visto que o racismo está presente nos diferentes espaços sociais brasileiros e é frequentemente noticiado pela mídia; 2) a sua fundamentação científica, por meio da influência dos estudos eugênicos nas políticas que promoveram o racismo no mundo, legitimando as práticas racistas; 3) a natureza regional, nacional e global da questão, visto que todos que fujam ao conceito de “raça superior” possam ser vítimas de discriminação, além da ampla disseminação do racismo em diversos países, sobretudo dos continentes europeu e estadunidense, considerando peculiaridades de cada país ou região em relação à questão; 4) o envolvimento de aspectos éticos e valorativos e a necessidade de tomada de posição e da formação de opinião frente às diversas questões envolvendo raças, tais como as políticas de ações afirmativas e os discursos eugênicos presentes em estereótipos e padrões sociais.

#### **5.4. Considerações: A QSC “Raças Humanas” no ensino de Ciências**

Como discutimos, a categorização da espécie humana em raças foi uma realização da ciência moderna (BIZZO, 1995; MACIEL, 1999). A partir desse aspecto, podemos promover discussões sobre a natureza da ciência, o próprio processo de produção do conhecimento científico e seus impactos sociais. Desse modo, podemos romper com os mitos da neutralidade da ciência e seu caráter salvacionista (AULER, 2011).

A contextualização dessa questão nos permite explorar aspectos da história e cultura Afro-Brasileira, assim como dos povos indígenas. Desse modo, atendemos às exigências da lei 10.639 (BRASIL, 2003), que inclui a obrigatoriedade da temática “História e Cultura

Afro-Brasileira” no currículo da Rede Nacional de Ensino. Embora a lei sugira que esses conteúdos sejam ministrados especialmente por professores de Educação Artística, Literatura e História Brasileira, ela também afirma que eles devem estar presentes em todo o currículo escolar do ensino fundamental e médio. Assim sendo, também é de responsabilidade dos professores das disciplinas de Ciências, Biologia, Física e Química abordarem a questão.

Por se tratar de uma questão controversa, permite considerar diferentes pontos de vista, possibilitando assim o desenvolvimento do raciocínio ético e valorativo, da argumentação e formação de opinião sobre questões envolvendo ciência e tecnologia. Como exemplos de controvérsias envolvendo essa questão estão os diferentes posicionamentos sobre a política de reserva de vagas para negros e indígenas na universidade, ou sobre quem de fato pode ser considerado negro nesse caso, considerando a miscigenação.

A atual crise política brasileira, vivenciada a partir de 2016, também tem adicionado controvérsias a essa questão. Com a mudança do governo, o movimento negro tem se manifestado contra as reformas recém implementadas. A redução de bolsas universitárias, a reforma trabalhista, entre outras alterações fragilizaram ainda mais as conquistas desse movimento, representando assim, um retrocesso em relação às suas causas. Isso porque os negros, em condição de marginalização, são os primeiros afetados por essas políticas.

Além disso, a maior aproximação entre o estado e os militares tem sido motivo de preocupação. Como exemplo disso, podemos mencionar acontecimentos recentes como a autorização de intervenção militar no Rio de Janeiro<sup>4</sup>, pelo atual presidente, e a morte da Vereadora Marielle Franco<sup>5</sup>, que lutava contra o extermínio negro nas favelas cariocas, crime esse que permanece sem solução.

Considerando tais controvérsias, ao tratar da temática “Raças Humanas”, podemos, além de ensinar diversos conceitos científicos que lhe estão atrelados, contribuir para a formação crítica dos sujeitos, ao discutir os aspectos sociocientíficos da questão. Assim, podemos ensinar genética e hereditariedade, evolução, darwinismo social, eugenia, fisiologia do pigmento, diversidade da vida, respeito à diversidade, entre outros conhecimentos propostos pelo currículo de ciências, sem deixar à margem os aspectos sociais que os

---

<sup>4</sup>(Cf.) <https://www.cartacapital.com.br/politica/do-exercito-espera-se-um-milagre-ou-a-intervencao-nao-e-sobre-seguranca>

<sup>5</sup>(Cf.) <https://www.cartacapital.com.br/sociedade/vereadora-do-psol-marielle-franco-e-morta-a-tiros-no-rio>

envolvem. Deste modo, podemos incluir também aspectos da história e natureza da ciência, discussões éticas e valorativas.

A abordagem da temática “Raças Humanas” como uma QSC, amparada pela teoria da ação comunicativa de Habermas, apresenta grande potencial para o ensino de ciências. A partir da teoria habermasiana, compreendemos o racismo como uma patologia social. A partir desse diagnóstico, podemos por meio da ação comunicativa, buscar soluções às problemáticas que origina. Nesse sentido, professores, alunos, gestores escolares, governantes e demais agentes sociais, devem envolver-se nessa discussão, promovendo assim o bem-estar social.

Além disso, a discussão dessa QSC na perspectiva habermasiana pode contribuir para a formação crítica e participação política dos sujeitos, promovendo assim a democracia e justiça social. Para isso, devemos considerá-la em suas diferentes dimensões, analisar diferentes pontos de vista e, por meio da ação comunicativa, buscar chegar a posicionamentos em relação à questão. Isso é importante no contexto da formação de professores de ciências, pois os docentes, ao se depararem com situações de preconceito em sala de aula, devem ser hábeis em sua identificação com o objetivo de desconstruir tais conceitos junto aos seus alunos.

Uma abordagem que considerasse somente os aspectos biológicos envolvendo a conceituação de raças para a espécie humana, seria uma abordagem simplista e, que além de não resolver a questão do preconceito racial, ajudaria a perpetuar o mito da democracia racial e a invisibilidade da temática.



## 6 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Mantendo em vista o objetivo geral proposto no início dessa investigação, buscamos elementos teóricos e metodológicos que nos permitissem discutir a seguinte questão norteadora: **Quais as implicações da abordagem da temática “Raças Humanas” como QSC para a formação de professores de Ciências?**

Uma vez que admitimos as discussões sobre esta questão como objetivo principal dessa pesquisa, surgiram questionamentos secundários, tais como: Quais os aspectos formativos da abordagem dessa temática para a formação de professores? Quais as contribuições dessa QSC para a área de ensino de Ciências na percepção dos professores em formação? Quais os aspectos da ação comunicativa que sobrevieram desse contexto?

Nesse sentido, neste capítulo, vamos abordar os aspectos metodológicos que nortearam essa investigação. Fundamentamos nossa abordagem a partir de importantes referências, que dão base à metodologia da pesquisa-ação, tais como Lewin (1946), Thiollent (2011), Carr e Kemmis (2003) e a na perspectiva habermasiana, segundo discutido no capítulo Primeiro desta dissertação. Justificamos a nossa opção pela pesquisa-ação por sua coerência com nosso referencial crítico e comunicativo e pela possibilidade de aproximação entre teoria e prática.

### 6.1. A pesquisa-ação como metodologia para a pesquisa educacional crítica

Esta pesquisa foi desenvolvida de acordo com métodos e referenciais qualitativos. A pesquisa qualitativa tem como fonte de dados o ambiente natural e se utiliza do próprio pesquisador como ferramenta de sua constituição. Nessa abordagem, preocupa-se muito mais com o processo do que com o produto (SOMEKH; LEWIN, 2015). A estratégia metodológica para a constituição dos dados e análise dos resultados foi a pesquisa-ação, segundo os referenciais teórico-metodológicos discutidos neste capítulo (THIOLENT, 2011; CARR; KEMMIS, 2003). Para registro dos dados, foram utilizadas anotações em caderneta de campo e gravações audiovisuais das discussões.

Nosso percurso metodológico foi traçado a partir da perspectiva da pesquisa social crítica, em busca de alinhar nossas perspectivas metodológicas ao caráter crítico desta investigação. A educação, de uma perspectiva crítica, tem como propósito a transformação social. Assim, a pesquisa em educação crítica não poderia ser diferente. Segundo Carr e

Kemmis (2003), ela deve ser dirigida às mudanças no âmbito educacional. Para esses autores, a explicação e compreensão são parte desse processo, mas não devem ser os únicos fins.

A pesquisa educacional crítica entende que o processo de reforma educacional é participativo e colaborativo e prevê um modo de pesquisa conduzido pelos próprios envolvidos nesse processo (CARR; KEMMIS, 2003). Nesse sentido, a pesquisa crítica permite conectar os processos sociais aos seus sujeitos, de modo que alunos, pais, gestores escolares e professores podem envolver-se numa análise crítica da educação a fim de transformá-la.

Nesse contexto, a teoria da pesquisa-ação vai ao encontro dos diferentes aspectos que buscamos contemplar nesta pesquisa, uma vez que possibilita a participação democrática dos sujeitos no processo de transformação social e permite a interação entre teoria e prática, aspectos fundamentais para a formação de professores por meio de ação comunicativa.

Na perspectiva da pesquisa comunicativa, o pesquisador deve ser necessariamente um agente participante do processo de comunicação na busca por entendimento. Deste modo, em todo o percurso do desenvolvimento da pesquisa esse agente deve além de propor ações deve estar imerso no contexto, coordenando as falas no sentido ilocucionário. Assim como Silva (2014), compreendemos que a pesquisa-ação é a metodologia ideal para investigar processos comunicativos.

Na literatura há diferentes definições para a Pesquisa-Ação, Segundo Thiollent (2011, p.20):

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Assim, pode-se dizer que, nessa abordagem, a pesquisa é vinculada a uma ação, que envolva a participação direta do pesquisador e demais envolvidos no problema. Segundo Thiollent (2011), a pesquisa-ação requer, como o próprio nome indica, uma ação das partes envolvidas frente à problemática para qual se direciona. Nesta investigação, a pesquisadora inseriu-se no contexto da formação de professores de ciências. Deste modo, na posição de professora-pesquisadora buscou contribuir tanto à produção de conhecimentos da área como à transformação da mesma.

Para Thiollent (2011), a partir dessa inserção, pesquisadores podem ter um papel ativo na realidade que pesquisam, podendo ter objetivos práticos, de conhecimento, ou mesmo da

tomada de consciência a respeito de uma questão. Com base nisso, podemos (re) afirmar a importância do caráter social da pesquisa-ação, pois possibilita a integração de objetivos diferentes, que dialogam entre si. Assim, a pesquisa-ação pode contribuir para transformação da realidade social pesquisada, para a produção do conhecimento e para a formação de sujeitos envolvidos no processo, os três aspectos que buscamos integrar.

Cientes do caráter ideológico do fazer científico, como uma construção humana, isenta de neutralidade, objetivamos contribuir para a transformação da realidade educacional, a conscientização dos agentes da pesquisa e a produção de conhecimento, a contribuir para a área do Ensino de Ciências no Brasil. Assim, a pesquisa-ação pode ser uma importante aliada em busca desses objetivos.

A pesquisa-ação difere dos métodos mais tradicionais, nos quais formulamos hipóteses e buscamos comprová-las ou refutá-las, processos que seriam inviáveis, uma vez que há na pesquisa-ação muitas variáveis envolvidas. Nesse caso, se formulamos diretrizes pelas quais podemos enfrentar as problemáticas identificadas, essas diretrizes são mais flexíveis e nos permitem utilizar do raciocínio hipotético com base na argumentação e na análise qualitativa (THIOLLENT, 2011).

Quando nos referimos à pesquisa-ação, como antes mencionado, há uma ampla gama de conceituações. Nesse contexto, Franco (2005) nos questiona sobre o tipo de pesquisa-ação que estamos falando. Para a autora, essa caracterização vem da definição de direção, sentido e intencionalidade com que buscamos a transformação. Esse processo pode iniciar-se de três maneiras: 1) a partir dos sujeitos do grupo, ou seja, uma demanda da realidade pesquisada que solicita a ação do pesquisador se caracterizando como uma pesquisa-ação colaborativa; 2) a partir de trabalhos anteriores que levantaram algumas problemáticas que demandam transformação. Para tanto, é fundamental o envolvimento coletivo no processo reflexivo em busca da emancipação do grupo, assumindo assim o caráter de pesquisa-ação crítica; 3) ou ser planejada sem a participação do grupo, restringindo ao pesquisador ao acompanhamento e a avaliação dos resultados, a se caracterizar como pesquisa-ação estratégica.

A partir disso, compreendemos que nossa pesquisa se enquadra nas características de uma pesquisa-ação estratégica, pois compreendendo a potencialidade da educação como aliada na promoção de uma sociedade mais justa, buscamos desenvolver um curso de formação de professores que considerasse aspectos éticos e valorativos no ensino de Ciências,

que compreendesse a natureza da ciência e educação em termos comunicativos e buscasse combater as patologias sociais, tal como o racismo.

Com o objetivo de, ao mesmo tempo, investigar e contribuir para a transformação dessa realidade, buscamos por meio do Planejamento, Ação e Reflexão, conduzir as atividades de ensino e pesquisa, a partir das quais constituímos os dados desta investigação. Partimos de um planejamento inicial, considerando posteriormente as problemáticas apontadas por outros agentes da pesquisa.

A pesquisa-ação, segundo Thiollent (2007), resulta na habilidade de resolver problemas, formando assim uma comunidade capacitada tanto individualmente, quanto coletivamente. Articulando Pesquisa, Transformação Social e Formação dos Indivíduos, podemos diminuir a distância entre a pesquisa educacional e o campo do ensino e suas necessidades práticas (MONCEAU, 2005).

Os problemas da educação não são simplesmente problemas para alcançar fins conhecidos; eles são problemas de ação educacional em situações sociais que tipicamente envolvem valores concorrentes e interações complexas entre diferentes pessoas que estão agindo em diferentes compreensões de suas situações em comum e com base em diferentes valores sobre como as interações deveriam ser conduzidas. (CARR; KEMMIS, 2003, p. 180)

Assim, a complexidade dessa realidade não requer uma ação meramente instrumental, na qual um conjunto de técnicas é proposto para resolver determinadas situações, mas sim uma ação racional comunicativa em que os diferentes atores possam chegar às melhores soluções. Os diferentes valores desses agentes, muitas vezes concorrentes entre si, evidenciam a necessidade da intersubjetividade para que encontremos soluções democráticas nos diferentes aspectos educacionais.

A pesquisa-ação se aproxima da teoria habermasiana, por ser um processo investigativo crítico e democrático, por meio do qual os sujeitos podem (re) pensar coletivamente as problemáticas sociais, visando transformá-las. Diferentemente das pesquisas guiadas pela racionalidade técnica, nas quais os pesquisadores disponibilizam roteiros e o professor se limita à sua execução, nessa perspectiva o professor é levado à produção do conhecimento, enquanto o pesquisador, ao contexto da sala de aula.

Compreendemos que na perspectiva da teoria da ação comunicativa, assim como a pesquisa-ação, a participação do pesquisador no contexto de investigação é requerida. Na compreensão epistemológica habermasiana teoria e prática também são vistos como processos

interligados. Essas duas perspectivas têm como preocupação a transformação da *práxis* social e o envolvimento de todos os agentes na investigação.

Contudo, esperamos contribuir para as problemáticas desse campo, por meio da produção de conhecimento sobre o ensino de ciências e a participação no processo de transformação social, junto aos demais agentes da pesquisa. Além disso, buscamos melhorar nossa própria prática educativa, por meio da observação, auto-reflexão e re-planejamento das ações encontro a encontro.

A pesquisa-ação, conforme proposto por Lewin (1946), deve compreender ciclos de planejamento, ação, observação e reflexão como passos fundamentais da abordagem (CARR; KEMMIS, 2003). Lewin (1946, p. 37-38) faz uma descrição dessas etapas como detalharemos a seguir:

a) Da Ideia Inicial ao Plano Geral

Partimos de uma ideia, que a princípio não se apresenta muito clara, de como alcançar um objetivo. Em um primeiro passo, devemos examiná-la. Nesse processo, são requeridos mais fatos sobre a questão para finalizar com sucesso o planejamento. Dessa primeira etapa, temos como resultado um plano, ou seja, “Como alcançar o objetivo” e uma decisão “Primeiros passos de ação”. Ao final dessa fase, já haverá alguma modificação daquela ideia que se tinha inicialmente

b) Reconhecimento e Apuração dos fatos

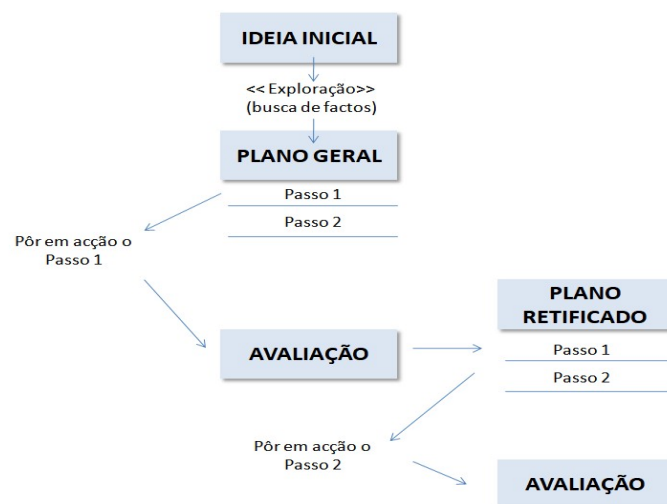
Esse momento é dedicado à execução da primeira etapa do plano geral. Nessa etapa, poderão ser feitas constatações sobre os fatos mediante um reconhecimento para determinar a melhor estratégia frente ao surgimento de situações não previstas. Esse reconhecimento permite avaliar a ação, proporcionar a chance de aprendizado aos organizadores da pesquisa, reunindo novas ideias, e possibilitar o correto planejamento do próximo passo e a reformulação do plano geral.

c) Ciclos – Planejamento, Ação e Observação

Essa etapa busca, por meio do planejamento, ação e reconhecimento ou apuração dos fatos a avaliação da segunda fase para o melhor planejamento da etapa seguinte e até mesmo da alteração do plano geral, caso necessário. Esse processo cíclico foi denominado por Lewin (1946) de espiral de etapas.

Entretanto, o processo de investigação descrito por Lewin (Figura 3) permite a constante avaliação das ações sociais que culmina em alterações nesse contexto, em busca de melhorias em relação ao plano inicial. Nesse sentido, esse autor pontua como características importantes da pesquisa-ação moderna o seu caráter participativo e democrático e sua contribuição para a ciência e transformação social (CARR; KEMMIS, 2003).

**Figura 3:** Modelo Lewin de pesquisa-ação



**Fonte:** Lewin (1946) in: Coutinho (2009, p.368)

Embora se baseie no modelo de pesquisa-ação de Lewin, Stephen Kemmis elabora um modelo próprio direcionado a realidade educativa (COUTINHO, 2009). Nesse contexto, o processo investigativo se concentra em duas vertentes: a estratégica e a investigativa (COUTINHO, 2009).

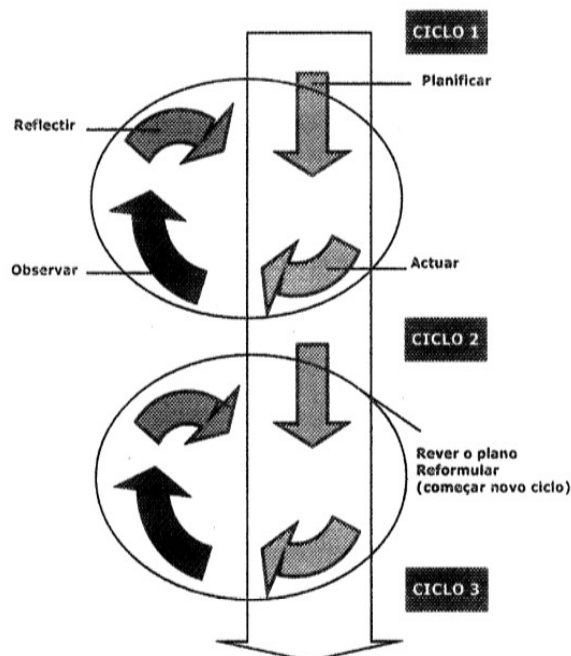
Na primeira temos a ação e a reflexão como pontos-chave, enquanto que a segunda reflete os aspectos da planificação e da observação, interagindo estes fatores de forma constante de modo a contribuírem para a resolução de problemas e para a compreensão das práticas educativas. (COUTINHO, 2009, p.368)

Nesse sentido, não diferente do que foi proposto por Lewin (1946), segundo Carr e Kemmis (2003), a pesquisa-ação educacional se configura como um processo em espiral que se baseia na planificação, ação, observação e reflexão. Nesse segundo modelo, são previstos quatro momentos: planificação; ação; observação; reflexão (Figura 4).

Na espiral auto-reflexiva, o plano é prospectivo para a ação, construído retrospectivamente com base na reflexão. A ação é essencialmente arriscada, mas é guiada pela retrospectivamente pela reflexão passada com base na qual o plano foi feito e prospectivamente orientada para observação e a reflexão futura que avaliará os problemas e efeitos da ação. Observação é retrospectiva sobre a ação tomada e prospectiva para reflexão em que a ação será considerada. A reflexão é retrospectiva das ações até agora tomadas e prospectiva para novo planejamento. (CARR; KEMMIS, 2003, p. 186-187)

A pesquisa-ação deve buscar, a todo momento, uma retrospectiva sobre as ações passadas, em busca do melhor planejamento das ações futuras, como evidenciado pelos autores citados acima. Assim, o planejamento da pesquisa é revisto constantemente e sua prática é aperfeiçoada, com base na avaliação crítica de seus efeitos.

**Figura 4:** Os momentos da Investigação



**Fonte:** Kemmis (1989) in: Coutinho (2009, p. 369).

A partir dessas discussões buscamos desenvolver uma Atividade Curricular de

Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPE), em que constituímos nossos dados, por meio dos passos previstos para uma pesquisa-ação, tal como descrito pelo modelo de Kemmis. A começar pela imersão da pesquisadora no contexto a ser investigado e objetivos de transformação da prática social, mediante a inserção da discussão da temática “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos na formação de professores de Ciências.

Em um plano mais amplo, no contexto do desenvolvimento da pesquisa, podemos considerar a ideia inicial, a exploração da área de pesquisa na qual nos inserimos e suas problemáticas, a elaboração de um plano geral de ação, a ser revisitado ao longo de todo percurso, e a avaliação dos dados constituídos, como os passos propostos por Lewin (1946). Isso porque em cada passo dessa investigação a pesquisadora esteve inserida no contexto da formação docente enquanto professora de Ciências e Biologia e mestranda em Educação em Ciências e Matemática. Além desses passos, que remetem a espiral cíclica a qual se referem esses autores, os passos de planejamento, ação e reflexão, ocorreram para cada atividade da ACIEPE.

Considerando os demais agentes da pesquisa, eles foram convidados a se envolver nesse processo de investigação por meio de atividades de pesquisa, na qual puderam lançar um olhar mais atento à temática racial nos contextos em que estão inseridos. A partir dos resultados dessas investigações, apresentaram questões a serem discutidas e refletidas em grupo nos encontros presenciais. Além disso, iniciaram um planejamento de ação por meio da elaboração de propostas didáticas envolvendo essa temática ao contexto do ensino de Ciências. Por fim, também foram convidados a avaliar o desenvolvimento do percurso e as contribuições da QSC “Raças Humanas” para o ensino de Ciências. Deste modo, foram envolvidos na investigação, reflexão, planejamento e avaliação, processos característicos da pesquisa-ação.

Assim, compreendemos que nossa pesquisa pode ser caracterizada como uma pesquisa-ação, sobretudo, por seu caráter crítico e participativo. A investigação do processo de formação docente a partir do contexto de um curso formativo ministrado pela professora / pesquisadora e o envolvimento dos demais participantes na investigação com o objetivo de discutir uma temática comum e suas implicações para o ensino de ciências se constitui como um meio de articulação entre teoria e prática educacional.

Além dos passos que desenvolvemos, mencionados recentemente, temos como objetivo de nossa ação a transformação da realidade da formação docente. Embora as



implicações de nossas ações para a atuação desses docentes em sala de aula não sejam verificáveis no contexto desta pesquisa, compreendemos que as transformações no âmbito das concepções podem ser verificáveis e contribuem para a mudança da realidade concreta educacional. Ainda que essa dimensão não nos garanta tais mudanças, sem ela tampouco essas mudanças podem acontecer. O rompimento da visão dicotômica entre pesquisa e ação, teoria e prática, pesquisadores e pesquisados e do envolvimento dos participantes nos processos investigativos, são contribuições para uma atuação docente crítica e emancipada e contribuem para o desenvolvimento da autonomia profissional docente, uma vez que o professor passa a ser visto como um intelectual na perspectiva da racionalidade comunicativa e não apenas um técnico no processo educativo.

Contudo, compreendemos que essa abordagem metodológica nos possibilita a produção de conhecimento científico, ao mesmo tempo em que cumpre o caráter crítico da pesquisa com o qual nos comprometemos. Nesse sentido, podemos afirmar a sua potencialidade para o campo do ensino de ciências, sobretudo para a QSC em estudo, pois compreendemos que os processos pedagógicos devem ser uma construção coletiva (MÜHL, 2003) e a pesquisa-ação não busca apenas registrar e interpretar os acontecimentos, mas dar voz aos participantes (FRANCO, 2005).

A pesquisa-ação crítica, voltada à abordagem do conceito de raças como uma QSC, pode contribuir para acusar patologias sociais resultantes das distorções e reduções do processo comunicativo e capacitar os futuros professores para lidar com eventuais problemas. Deste modo, podemos enriquecer a formação de professores de Ciências, preparando-os para lidar com diversas problemáticas que se manifestam no cotidiano escolar, tal como o preconceito racial e, além disso, contribuir para a transformação da prática da própria professora/pesquisadora por meio da constante reflexão ao longo do processo de planejamento, ação e observação.

## **6.2. Sobre o contexto da Pesquisa**

Essa pesquisa foi desenvolvida no âmbito de uma ACIEPE na Universidade Federal de São Carlos, campus Araras - SP, na qual foram constituídos os dados. As ACIEPEs, segundo edital publicado pela Pró-reitoria de Extensão da UFSCAR (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, 2018), são componentes complementares do currículo que

visam proporcionar experiências educativas, culturais e científicas, articulando Ensino, Pesquisa e Extensão. Sendo assim, elas podem abranger um público diversificado: alunos da graduação, técnicos ou professores da rede de ensino, ou seja, públicos interno e externo à UFSCar.

A ACIEPE “Raças Humanas como Questão Sociocientífica: Implicações dessa abordagem na formação de professores de Ciências” foi ofertada ao público pelo sistema de inscrições da UFSCAR, além da divulgação em escolas da região de Araras. Assim, todas as pessoas interessadas poderiam se inscrever por essa via, ou mesmo por e-mail. Além da divulgação das ACIEPEs ofertadas promovida pela própria universidade, foram realizadas divulgações por meio de cartazes, mídias digitais e pelo e-mail a professores da rede de ensino de Araras.

Foram inscritas dezoito (18) pessoas, das quais somente nove (9) prosseguiram com o curso. Dentre as pessoas que continuaram o curso, a quase totalidade tem vínculo com a UFSCAR, como aluno de pós-graduação ou graduação. Tivemos inscritos oriundos da Universidade Estadual Paulista (UNESP) e da Fundação Hermínio Ometto (FHO), mas nenhum deles compareceu às reuniões. Dos nove alunos participantes da ACIEPE, três eram professores em formação continuada e seis licenciandos matriculados nos cursos de licenciatura do Campus da UFSCar de Araras.

Após a delimitação do tema a conduzir nossa investigação, iniciamos uma revisão bibliográfica em busca dos conhecimentos necessários para essa realização. Com isso, foi possível planejar a sequência didática representada nos Quadros 1 e 2. Também elaboramos um planejamento prévio das ferramentas de constituição de dados e do desenvolvimento da pesquisa.

Uma das nossas opções metodológicas foi o oferecimento do curso de modo condensado. Por isso, o desenvolvimento do curso se estendeu ao longo de três semanas, com três encontros semanais. Embora consideremos o tempo como um dos recursos importantes para o desenvolvimento de uma pesquisa-ação, essa escolha foi feita segundo o caráter dinâmico das ACIEPEs, e o público diverso que procurávamos atingir.

### **6.3. A Estrutura da ACIEPE**

O percurso de formação e investigação que planejamos envolveu o desenvolvimento de cinco atividades não presenciais e nove encontros, realizados no mês de março de 2018. As

atividades totalizaram 60 horas, das quais 30 foram presenciais e 30 não presenciais. Nessas atividades, tivemos como objeto de estudo a abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências. Para essa investigação, abordamos a temática “Raças Humanas” como pano de fundo, buscando explorar seus diferentes aspectos biológicos, sociais, éticos, valorativos, além de suas implicações no ensino de ciências.

As atividades e encontros foram desenvolvidos partindo de um planejamento prévio. Após as reflexões sobre cada encontro, considerando as questões trazidas pelo grupo, novos planejamentos foram desenvolvidos, buscando incluir aspectos originados da discussão coletiva e (re) pensar as ações da professora-pesquisadora com base nas suas observações.

#### **a) Diário de Bordo**

Ao longo de todo o desenvolvimento da ACIEPE, cada agente da pesquisa trabalhou com um diário de bordo no qual relatou os acontecimentos, questionamentos, pesquisas e reflexões sobre os diferentes tópicos abordados ou mesmo sobre o percurso. Esse recurso foi utilizado como uma ferramenta de registro e pesquisa ao longo de toda a ACIEPE.

A proposta para o desenvolvimento de um diário de bordo pelos participantes foi motivada pelo objetivo de envolvê-los no processo investigativo e reflexivo para além dos momentos dos encontros presenciais.

#### **b) Atividades não presenciais**

As atividades não presenciais buscaram despertar a atenção dos agentes da pesquisa para a temática “Raças Humanas” e também outras questões sociocientíficas em seu cotidiano. O ensino por meio de QSCs requer do professor o exercício de identificação de uma questão social e sua caracterização em seus aspectos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, levando em consideração aspectos éticos e valorativos. Nesse sentido, para a formação docente é necessário o desenvolvimento de tais competências, as quais buscamos exercitar também por meio dessas atividades.

**Quadro 1:** Sequência das Atividades não presenciais

Atividade	Data	Tema	Atividade
NP1	06 de março	A temática “Raças Humanas” em nosso cotidiano	Observação e registro pessoal sobre a temática: “Raças Humanas e seus aspectos sociocientíficos.
NP2	08 de março	Identificação de uma QSC a ser investigada	Observação e Identificação de uma QSC potencial para o ensino de Ciências.
NP2	13 de março	Caracterização da QSC escolhida	Caracterização da QSC escolhida quanto ao seu nível de abrangência quanto aos seus aspectos conceituais.
NP3	15 de março	Aprofundamento teórico	Leitura do Artigo “Genética, raça e políticas de ações afirmativas a partir de questões sociocientíficas” (DIAS ET AL, 2015)
NP4	20 de março	Finalizando o diário de bordo.	Desenvolver considerações sobre o processo investigativo do qual participou.
NP5	22 de março	Produção textual – Narrativa reflexiva	Elaborar uma síntese do percurso percorrido no formato de uma narrativa reflexiva.

Fonte: Elaborado pela autora

### c) Encontros Presenciais

Em cada encontro presencial foram reservados momentos para a reflexão coletiva sobre as atividades não presenciais, ou mesmo para discussões sobre as atividades e temas propostos para o encontro. Em coerência com o referencial com o qual nos fundamentamos buscamos promover espaços comunicativos de reflexão e construções coletivas ao longo de todo o percurso. No quadro 2, apresentamos a sequência dos encontros presenciais e uma breve descrição das atividades desenvolvidas em cada um deles.

**Quadro 2:** Sequência das atividades Presenciais (Continua)

Atividade	Data	Tema	Atividades Realizadas
Encontro I	05 de março	Compartilhando narrativas	Apresentações pessoais e estreitamento das relações intersubjetivas
Encontro II	07 de março	Problematização sobre a temática “Raças Humanas” e as QSCs no ensino de ciências.	Discussão da atividade NPI Síntese dos referenciais que fundamentam nossa atuação. Sobre tudo a leitura social habermasiana e a pesquisa-ação. Exposição dialogada

(Continuação)

Atividade	Data	Tema	Atividades Realizadas
<b>Encontro III</b>	<b>09 de março</b>	Análise de Reportagens: evidenciando QSCs	Leitura e Discussão de reportagens buscando identificar aspectos sociocientíficos de diferentes temáticas. Síntese do esforço científico envolvendo a temática “Raças Humanas” pela pesquisadora.
<b>Encontro IV</b>	12 de março	Aspectos Históricos e Sociais da QSC “Raças Humanas”.	Aprofundamento teórico nos aspectos históricos e sociais envolvendo a temática “Raças Humanas” por meio da exposição de vídeos <sup>6</sup> e conceitos pela pesquisadora. Discussão sobre os vídeos e conceitos apresentados.
<b>Encontro V</b>	<b>14 de março</b>	Compartilhando os resultados das investigações a serem discutidos com o grupo.	Cada agente da pesquisa apresentou os resultados de sua investigação sobre uma QSC em particular e a sua caracterização tendo em vista o ensino de Ciências. Após cada apresentação foram discutidas as dificuldades encontradas nesse processo pelos agentes e os aspectos controversos da questão.
<b>Encontro VI</b>	16 de março	Políticas de Ações afirmativas	Discussão do artigo proposto para a leitura na atividade NP III
<b>Encontro VII</b>	<b>19 de março</b>	Políticas de Ações Afirmativas: Raça, racismo e Direitos Humanos?	Foi desenvolvido um estudo dirigido. Após a leitura do texto “Raça, Racismo e Direitos Humanos” os participantes responderam as questões propostas para reflexão.
<b>Encontro VIII</b>	<b>21/03</b>	Elaboração de Propostas de Ensino	Os participantes foram convidados a se dividirem em duas duplas e um trio e elaborarem propostas de ensino de Ciências a partir de QSCs relacionadas à temática “Raças Humanas”
<b>Encontro X</b>	<b>23/03</b>	Encerramento – Exercício de Ação comunicativa.	Avaliação do percurso por meio de uma discussão coletiva sobre o processo formativo desenvolvido.

**Fonte:** Elaborado pela autora

<sup>6</sup> Série "A Verdade sobre a Escravidão Negra no Brasil" - primeira reportagem. Acesso em 14 de jun. 2018

Primeira Reportagem. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=i-H9pusmFN8>

Segunda Reportagem. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hkkqEM3C26I>

Terceira Reportagem. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hwxXkjZs-J8>

Quarta Reportagem. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pPPM9HRtCrE>

Quinta Reportagem. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xjGJnrwwGXE>

### **c) Encerramento - Exercício de Ação Comunicativa**

Para finalizar a ACIEPE, fizemos um exercício de Ação Comunicativa que foi constituído por um processo comunicativo entre os agentes da pesquisa. Nesse momento, buscamos discutir o percurso da ACIEPE. Foi feita uma análise crítica sobre o curso, as falhas e limitações, mas também as suas contribuições na formação dos participantes.

Em seguida, para finalização da ACIEPE, houve um momento cultural com apresentação musical do Instrumento Berimbau, elemento da cultura Afrobrasileira e também exposição de bonecas negras artesanais feitas por uma das participantes.

### **e) Avaliação**

A avaliação foi desenvolvida em um processo contínuo, buscando a reflexão das práticas por todos os envolvidos na ACIEPE. Para isso, foram considerados os textos produzidos e a participação nas discussões em aula, as observações pessoais da professora / pesquisadora e os registros audiovisuais.

## **6.4. Análise dos dados**

Os dados constituídos a partir de gravações audiovisuais foram transcritos para posterior análise. A partir dos nossos objetivos de pesquisa, buscamos compreender as possibilidades de ação comunicativa na formação docente e as implicações dos aspectos científicos, tecnológicos e sociais relacionados à temática “Raças Humanas” e suas contribuições para o Ensino de Ciências.

Foram objetos de nossas análises os momentos de interação linguística entre os participantes, que aconteceram principalmente nos momentos reservados para a discussão em grupo. Os momentos selecionados para serem analisados estão situados nos Encontros I, II, III, VIII, IX. Esses encontros concentraram os principais momentos de discussões referentes à temática “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos, nos possibilitando assim uma maior elucidação sobre os questionamentos que buscamos investigar nesta pesquisa.

Ao longo das análises, buscamos compreender nossos dados quanto ao seu conteúdo pragmático e proposicional. No nível proposicional, buscamos evidenciar os conteúdos sociocientíficos da temática em discussão. No nível pragmático, buscamos evidenciar a intencionalidade dos atos de fala com o intuito de discutir as possibilidades advindas do processo comunicativo para a formação docente. Os passos de análise que utilizamos serão descritos a seguir

#### **a) Seleção dos episódios de análise**

A partir das transcrições dos momentos de discussões, foram selecionados episódios de análise. Os episódios de análise foram selecionados de modo que um conjunto de falas na sequência de sua exteriorização representasse uma discussão em torno de um tema, ou exemplificasse elementos formativos que gostaríamos de evidenciar com o intuito de responder aos nossos questionamentos de pesquisa.

Por critério de organização da apresentação dos dados analisados, posteriormente à seleção dos momentos com base nos dois eixos de análise que mencionamos elaboramos sub-eixos temáticos que surgiram dos próprios dados.

Em cada episódio de análise, buscamos manter a sequência das exteriorizações com o intuito de preservar o contexto das falas, uma vez que esse contexto é fundamental para uma compreensão mais ampla.

#### **b) Análise**

Em nossas análises buscamos caracterizar as falas quanto à intencionalidade do falante, indicando e evidenciando os tipos de ação, as pretensões de validade levantadas, a busca por entendimento, entre outros aspectos verificáveis. Assim, buscamos evidenciar os aspectos do processo comunicativo e discutir tais aspectos com base nos pressupostos teóricos habermasianos. Nessa etapa, também apontamos aspectos que indiquem possibilidades para a formação docente. Buscamos analisar o conteúdo proposicional elaborando uma síntese das discussões em cada episódio de análise. Além disso, buscamos evidenciar aspectos relevantes para nossa investigação e as possibilidades advindas da discussão sobre a temática “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos.

### **6.5. Apresentação dos resultados**

Os dados serão apresentados em quadros analíticos constituídos por duas colunas. Na primeira coluna serão apresentados os conteúdos das falas do episódio de análise, em uma segunda coluna será feita uma síntese indicando os elementos observados que consideramos importante para nossa investigação, sejam eles pragmáticos ou proposicionais.



## 7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos referenciais discutidos no capítulo anterior, que fundamentam a pesquisa educacional crítica e a pesquisa-ação, esta pesquisa foi desenvolvida envolvendo um planejamento prévio que consistiu em uma revisão da literatura sobre as problemáticas da área de formação de professores de ciências e um embasamento teórico-metodológico das ações previstas. Na fase de implementação, após cada encontro (ação), promovemos reflexões individuais e em grupo que nos permitiram o replanejamento das ações subsequentes a partir dos resultados observados.

Como primeira ação, buscamos estabelecer vínculos de confiança e favorecer o desenvolvimento de um espaço formativo, onde todos se sentissem confortáveis para se posicionarem ao longo das discussões. Esse contato inicial nos possibilitou conhecer o perfil de cada agente de pesquisa, considerando: formação; gênero; grupos de pesquisa ou coletivos dos quais já participou ou ainda participa; projetos em que se envolveu; dentre outros aspectos que julgaram importante compartilhar com o grupo. Essa caracterização detalhada não será exposta, buscando preservar em anonimato a identificação dos participantes. Então, optamos por elencar os agentes com seus nomes fictícios à descrição da formação acadêmica (Quadro 3).

**Quadro 3:** Formação Inicial dos Participantes da ACIEPE

Nome	Formação
<b>Carla</b>	Cursando Licenciatura em Ciências Biológica – UFSCar
<b>Pedro</b>	Cursando Licenciatura em Ciências Biológica – UFSCar
<b>Josias</b>	Cursando Licenciatura em Ciências Biológica – UFSCar
<b>Fábio</b>	Cursando Licenciatura em Física – UFSCar
<b>Anne</b>	Cursando Licenciatura em Física – UFSCar
<b>Maria</b>	Cursando Licenciatura em Química – UFSCar
<b>Marla</b>	Cursando Licenciatura em Química – UFSCar
<b>Mariana</b>	Cursando Licenciatura em Química - UFSCar
<b>Beatriz</b>	Licenciada em Ciências Biológicas Cursando Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática - UFSCar
<b>Juliana</b>	Licenciada em Ciências Biológicas Cursando Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática - UFSCar
<b>Gizele</b>	Licenciada em Pedagogia Professora aposentada da Rede de Ensino de Araras (Formação Inicial em Pedagogia)
<b>Thabata</b>	Licenciada em Ciências Biológicas – UNESP Cursando Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (UFSCar)

**Fonte:** Elaborado pela autora

Em nossas análises, buscamos identificar elementos da teoria da ação comunicativa, nos atos de fala dos participantes, que sobrevieram das nossas discussões. Em um processo educativo construído a partir da ação comunicativa de Habermas, devem ser privilegiadas ações que promovam a interação e a comunicação orientada ao entendimento (GOMES, 2009).

Com intuito de evidenciar as possibilidades advindas desse processo, buscamos apresentar elementos comunicativos observados nas falas dos participantes. Em nossa análise buscamos compreender tanto o sentido das exteriorizações quanto a intencionalidade dos atos de fala.

Além disso, buscamos evidenciar os conteúdos das falas que representassem aspectos formativos observados no processo de formação docente desenvolvido. Nesse contexto, discutimos as possibilidades da temática “Raças Humanas” como uma Questão sociocientífica para a formação de professores de Ciências.

## **7.1. Encontro I**

### **7.1.1. Sobre o contato inicial**

No primeiro encontro, a professora / pesquisadora expôs para o grupo o contexto da pesquisa de mestrado e convidou a todos para participarem da pesquisa em andamento (Quadro 4). Além disso, compartilhou alguns dos elementos de sua trajetória de vida que a levaram às questões que buscou investigar nesta pesquisa. Em seguida, todos os participantes foram convidados a compartilharem suas motivações para cursar a ACIEPE e a falarem um pouco sobre si.

Esse foi um momento que consideramos muito importante para o desenrolar do processo formativo que se seguiu. Ainda na apresentação pessoal da professora/pesquisadora, os participantes começaram a problematizar diversas questões envolvendo racismo e a interagirem uns com os outros. Observamos que a exposição pessoal da professora/pesquisadora contribuiu para um clima descontraído entre os participantes do grupo. Isso foi observado a partir do tom de voz dos agentes, das expressões e gestos ao longo dos momentos posteriores e mesmo das interrupções para solicitar inteligibilidade quanto às questões não bem compreendidas.

Embora a professora/pesquisadora tenha discutido com os participantes os princípios fundamentais da teoria da ação comunicativa, a responsabilidade por estimular esse processo ficou a cargo desta agente. Isso porque pensamos que três semanas não seriam tempo suficiente para apropriação da teoria, visto que a ACIEPE tinha por objetivo principal discutir outras questões. Nesse sentido, evidenciamos o esforço dessa agente para proporcionar um ambiente propício a ação comunicativa.

Ao falar sobre seu envolvimento pessoal com a capoeira, a professora/pesquisadora questionou os participantes quanto aos seus conhecimentos sobre essa arte, buscando uma problematização a partir de um elemento cultural afro-brasileiro. A fala a seguir, surgiu em resposta a tal questionamento. Carla compartilhou as discussões com as quais teve contato no ambiente religioso que frequenta. Embora tenha reconhecido que não domina o assunto, apresenta seus conhecimentos com base nas informações que teve. Dentre as definições que ouviu, Carla opta por aquela que a fez se sentir mais contemplada, “movimento de resistência cultural”, definição com a qual a professora pesquisadora concorda.

**Quadro 4:** Episódio de análise 1

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Carla:</b> Eu sou de uma religião africana e o terreiro que eu vou também é um quilombo. E aí... tipo... As pessoas... A gente coloca como sendo um marco de resistência. É uma coisa que, desde que os negros vieram trazidos da África, é uma coisa que não conseguiram apagar. Por mais que, sei lá... Hoje a gente tem muito embate, assim... Com a questão de ter virado uma luta. Assim... tem gente que define a regional e a angola. Lá no quilombo é a angola e aí a gente tem muito esses embates. Assim... Eu não entendo nada, mas a gente pega as discussões de ter colocado a regional como uma luta de ataque sendo que não é, né. E aí se eu fosse definir dentro de dança, de luta, de jogo, eu não saberia, então eu aproveito movimento de resistência cultural pra me sentir mais contemplada. Tipo.... Se eu fosse definir só como... só um seguimento, parece que fica faltando.</p>	<p>Descreve aspectos do seu mundo social e subjetivo ao referir-se à sua religião.</p> <p>Contextualização histórica</p> <p>Revela aspectos de sua subjetividade reconhecendo sua falta de conhecimento do assunto.</p> <p>Com base nos conhecimentos que tem levantou uma pretensão de validade sobre o conceito de capoeira.</p>
<p><b>Professora / Pesquisadora:</b> Eu também me questionei sobre muitas dessas coisas. Pra mim, hoje, a definição, é um movimento cultural, apesar de abranger tudo isso. [...]</p>	<p>Faz referência ao seu mundo subjetivo</p> <p>Concorda com a pretensão de validade levantada por Carla.</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

No Quadro 5, é possível observar uma sequência de falas que também exemplifica essa interação iniciada no primeiro encontro. Durante a apresentação pessoal da

professora/pesquisadora, Fábio faz questionamentos e busca estabelecer relações entre sua própria experiência e a da professora / pesquisadora.

**Quadro 5:** Episódio de análise 2

Conteúdo da fala	Síntese
<b>Fábio:</b> Você começou com quantos anos a treinar capoeira?	Solicita inteligibilidade
<b>Professora / pesquisadora:</b> Com treze. Não! Onze!	Resposta
<b>Fábio:</b> Pelo fato da idade, você percebia? Isso aí era nítido, a questão do preconceito com a sua família ou você sempre conviveu com isso? Ou pelo fato de que você fazia capoeira também?	Solicita inteligibilidade Busca relacionar diferentes contextos familiares e a percepção do racismo.
<b>Pesquisadora / Pesquisadora:</b> Um pouco de cada, Assim, nem dá pra ficar definindo. Meu avô, que pra mim era negro, não se reconhecia. Meu pai pra mim é negro, minha mãe já é branca, [...] eu cresci escutando que meu pai era macaco, urubu, etc, etc, isso dentro da minha casa. Então, não era uma coisa que pra mim tinha como não perceber, era muito estampado. Não era uma coisa assim: Eu vi na rua, alguém chamou...	Faz uso de frases explicativas Descreve o contexto familiar ao qual pertence e sua influência na percepção sobre o racismo.
<b>Fábio:</b> Eu perguntei, porque meu vô... Ele era filho de negra escrava e é negro, negro mesmo. E quando eu era criança não era tão diferente. [...] Quando eu era criança, pra mim não era diferente, meu avô era negro e isso não causou diferença nenhuma pra mim. Eu saía com ele na rua e eu penso: Qual seria a mente do pessoal lá fora? Eu nunca tive algo assim dentro de casa. Só que hoje, o pessoal pergunta eu falo que sou descendente, sou afrodescendente, meu avô é negro. O pessoal fala assim: Não isso é ridículo, você tem olho claro, você é branco. Eu falo: Gente, eu não sei, mas tá no meu sangue. Dá pra ver pela boca né, eu puxei a boca, mas é engraçado, o pessoal não acredita, acha que você tá tirando sarro ou alguma coisa.	Comparações com sua própria experiência Uso de frases explicativas Evidencia o contraste entre o seu contexto familiar e o da professora / pesquisadora Faz referências ao mundo social indicando as reações das pessoas ao saberem de sua descendência. Controvérsias resultantes da contradição social entre sua cor e descendência.

**Fonte:** Elaborado pela autora

Contrastando os relatos compartilhados pela professora/pesquisadora com suas próprias experiências, Fábio começou um processo reflexivo sobre o racismo. Diferentemente do que foi relatado pela professora/pesquisadora, o racismo não era algo evidente em seu contexto familiar, nem mesmo percebido em sua infância. Como adulto socialmente branco, ou melhor, embranquecido, Fábio foi muitas vezes questionado sobre sua relação de parentesco com seu avô negro. O seu baixo nível de pigmentação da pele e a presença do

fenótipo “olhos claros” o aproximaram socialmente do padrão europeu, o que levou ao uso do termo “ridículo” para referir-se à reação das pessoas sobre associá-lo à descendência africana.

Os atos de fala de Fábio e Carla indicam envolvimento com o processo formativo por parte desses agentes. Ambos contribuíram com as reflexões iniciadas pela professora / pesquisadora aceitando o convite à relação de intersubjetividade iniciada. Fábio buscou compreender melhor as questões levantadas pela professora / pesquisadora bem como se fazer entender. Ele fez comparações ao mesmo tempo em que buscou explicar os acontecimentos que relatava.

Compreendemos que esse processo de contrastar diferentes realidades vividas e buscar um entendimento comum sobre problemáticas, tais como o racismo tem muito a contribuir com a formação docente, considerando que os agentes envolvidos na educação vêm de contextos sociais muito diferentes. Nesse sentido, um professor que busque contribuir para a justiça social não pode se limitar às problemáticas de seu próprio contexto. Ao contrastar diferentes experiências, visões de mundo e conhecimentos, um professor que pouco se deparou com o racismo em seu cotidiano pode compreender melhor essa realidade e contribuir para sua resolução.

Nesse contexto, pode-se observar um processo comunicativo entre uma mulher negra, um homem socialmente branco que pouco observou sobre o racismo em sua trajetória de vida, ainda que seu avô seja negro, e uma mulher socialmente “branca” que observou o racismo frequentemente em seu contexto social. Embora desse momento de interação não resultaram grandes compreensões sobre o fenômeno complexo que é o racismo brasileiro, ficou evidenciado o início de um processo reflexivo intersubjetivo entre os agentes buscando tal entendimento.

### **7.1.2. Compreensões sobre aspectos científicos, tecnológicos e sociais relacionados à temática “Raças Humanas”**

Ainda no primeiro encontro, a partir das experiências e reflexões compartilhadas, diversas questões surgiram sobre a temática racial que nos permitiram problematizá-la e relacioná-la com o ensino de Ciências. No tópico a seguir buscamos explorar um dos temas suscitados dessa discussão.

### a) Aspectos Estéticos

Observamos que as falas de Vitória e Juliana se somaram na construção de um quadro da problemática que buscaram elucidar. A partir de um exemplo de seu cotidiano familiar, Vitória expressaram sua posição de que as pressões relacionadas a padrões de beleza estão presentes no cotidiano escolar desde os anos mais iniciais.

Nesse momento, a discussão se baseou principalmente no caráter tipo de cabelo. O favorecimento social do fenótipo “cabelo liso” levou a diversas pressões quanto à adequação a esse padrão. Na discussão que vemos a seguir essa questão é levantada. A posição clara de Marla é de que não se deve alisar cabelos de crianças, mas sim ensiná-las a valorizar as suas próprias características. Outros participantes acrescentaram complexidade à questão ao considerarem a posição do (a) responsável pela criança (no caso, a mãe) e também as situações vividas pela própria criança vítima de preconceito.

As participantes Marla e Juliana parecem concordar com a valorização dos caracteres naturais da criança e com a não submissão a procedimentos estéticos de alisamento. Entretanto, Marla se mostrou mais radical em seu posicionamento, enquanto Juliana considerou a dificuldade envolvida na decisão de alisar ou não o cabelo.

**Quadro 6:** Episódio de análise 3 (Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Vitória:</b> Eu tenho uma priminha, ela tem 4 anos, e ela começou a ir na escolinha, e chegou em casa falando pra mãe: – Mãe, eu quero alisar meu cabelo e quero meu cabelo loiro.</p> <p>Ela ficou sem ir para a escola uns dois meses, porque as crianças da mesma idade que ela “pesavam” na dela e ela teve que passar por psicólogo para voltar para escola. Então... o que a gente acha que as vezes não tá tão difícil no dia-a-dia, principalmente na escola,.. Criança de quê? De 5 anos! A criança transmite isso. Isso que é pesado.</p>	<p>Faz uso de frases explicativas</p> <p>Problematização</p> <p>Exemplos do seu contexto social familiar</p>
<p><b>Juliana:</b> Em São Carlos [uma professora] trabalha com pesquisa em educação infantil, e até tem um livro de educação infantil que chama "Do silêncio do lar ao silêncio escolar". Ela retrata bem isso. Não é só entre os alunos que pode acontecer o preconceito. É também não ter a referência na historinha de</p>	<p>Faz referência a literatura acadêmica para acrescentar pontos a problemática.</p> <p>Reflexão</p>

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
<p>criança, o que vai perpetuar esse erro e também a postura das professoras, é aquele cabelo que as professoras nunca colocam a mão, enquanto na criança que tem cabelo liso ela vai lá mexe, penteia, faz trança, mas naquela que tem cabelo enrolado ela não coloca a mão, não faz carinho né. Então desde... Essa postura já está não infantil e elas sentem.</p>	<p>Problematização</p> <p>Frases descritivas</p>
<p><b>Marla:</b> Eu vejo pelas minhas sobrinhas. Elas têm o cabelo encaracolado, bonito, na minha opinião, mas desde os 5 anos alisam o cabelo dela toda vez que vai ao cabeleireiro. A criança nem pede, a mãe já vai lá e alisa, porque a mãe já está com o cabelo liso e pintado de loiro. Entendeu?Pra mim aquilo lá é muito humilhante, porque é uma criança. Qual o problema dela ter o cabelo cacheado? Tem que ensinar sua filha a gostar do cabelo dela, mas a própria mãe vai lá e alisa o cabelo dela, que não é uma vergonha.</p>	<p>Pretensão de validade normativa</p> <p>Uso de frases explicativas</p> <p>Solicita inteligibilidade</p> <p>Argumentação</p>
<p><b>Juliana:</b> É complicado, mas eu entendo o papel da mãe. Eu acho que está defendendo filha, para ela não sofrer o que ela sofreu.</p>	<p>Não aceita a pretensão normativa proposta por Marla</p>
<p><b>Marla:</b> Eu acho que não! Eu acho que dentro da escolinha... (a mãe trabalha na mesma escola que a filha estuda) ... não tem! Ela é uma das crianças que mais conversa com todo mundo, não tem esse preconceito das crianças.</p>	<p>Faz uso de frases explicativas e argumentações</p>
<p><b>Vitória:</b> Mas às vezes não é falado, é sentido.</p>	<p>Argumentação</p>
<p><b>Marla:</b> Mesmo assim, eu acho que não. Eu acho que você tem que ensinar, sabe? Seu cabelo não é ruim! A aceitar, entendeu?</p>	<p>Reafirma seu posicionamento</p> <p>Requisição de inteligibilidade</p>
<p><b>Juliana:</b> Eu acho</p>	<p>Concorda com sua argumentação</p>
<p><b>Marla:</b> Eu não sou a favor de penalizar, alisar o cabelo daquela criança.</p>	<p>Frases explicativas quanto ao seu posicionamento</p>
<p><b>Juliana:</b> Eu acho que tem que... o principal ...tentar em casa. Só que... a sociedade não está ainda preparada. Então... é que nem... eu tive uma professora, que a filha dela ficava pedindo pra alisar o cabelo. Minha professora... Não! Seu cabelo é lindo! E não deixava ela alisar de jeito nenhum [...]. Só que eu entendo o que a mãe dela fez com ela para que ela fosse aceita na sociedade. E eu entendo também a vontade da criança. Não é só uma questão de achar o cabelo bonito. Quando a gente é criança, a gente está formando grupos e facilmente você é excluído de um grupo. Então... quando é criança, tem que ouvir um pouco, pensar. Vale a pena alisar ou deixar o cabelo enrolado? Vamos testando, mas eu acho assim... que a mãe tem que mostrar que é lindo o cabelo dela, mas é complicado.</p>	<p>Concorda com o posicionamento de Marla, mas acrescenta a afirmativa “a sociedade não está ainda preparada”.</p> <p>Exemplos do mundo objetivo</p> <p>Referência ao seu mundo subjetivo</p> <p>Reflexão</p> <p>Reelabora a pretensão de validade normativa inicialmente proposta por Marla.</p>

Fonte: Elaborado pela autora

A fala de Carla contribui ainda mais para evidenciar o caráter controverso da questão. Enquanto mulher negra, conta fatos de sua experiência pessoal. Ela destaca que tais discussões são recentes e precisam avançar muito ainda, motivo pelo qual, pequenos avanços são comemorados como grandes acontecimentos, como é o caso do filme Pantera Negra, um filme de um super-herói negro que tem recebido grande destaque atualmente.

#### Quadro 7: Episódio de análise 4

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Carla:</b> Essa questão estética, em relação a estética de negros e negras, ela está muito recente. Então, às vezes, essa mãe dessa criança, nem ela se reconhece como bela... seu cabelo, a textura, a cor da pele. Mas a questão de valorizar, “seu cabelo é lindo e tal...”, é muito recente, a gente comemora..., são pautas recentes. Algumas vertentes do movimento negro comemoram... a mina lá, em rede nacional e tal.</p> <p>Mas vamos tirar um parênteses. Mano! A gente tá num país... É 50%, e sei lá, em 2017, a gente falando: Nossa, que da hora! Tem uma apresentadora de TV Negra! E ainda assim, mesmo sendo uma mulher negra, é dentro de um padrão. O filme Pantera Negra, um elenco todo negro. E a representação... de um negro que não é o negro que se representa até agora. Por que sempre tá tentando passar a perna em alguém, é um Negro totalmente desenvolvido, científico, e... Mano, é perfeito! E aí, as pessoas estão felizes, porque tem um filme desse. E aí... a galera vai lá... Nossa! Por que vocês estão tão felizes com o filme? Eu tô feliz, porque eu nunca me vi desse jeito, sai chorando do filme.</p> <p>Mas é uma questão recente, eu acho. Hoje, eu falo, se alguém fala mal do meu cabelo. Hoje eu curto meu cabelo, a minha mãe também, ela passava produto químico, nem sabia o que tinha dentro quando eu era pequena, sei lá, cinco anos de idade. É difícil mesmo, é um negócio que arde... fazia chapinha, queimava toda a testa, porque minha irmã que fazia. A gente chegava a colocar a cabeça na cama e passar o ferro. Ferro mesmo, de passar roupa. Não tinha chapinha. Colocava a toalha e passava o ferro. É uma coisa que ela mesmo não se reconhecia. Não é branca, mas a mãe dela é negra e o pai é negro do nordeste, tem todas essas questões de não se identificar em lugar nenhum. Então, há uma discussão recente da estética. Dentro do próprio movimento negro tem uma questão de importância maior ou menor. Eu acho que é importante, porque hoje muita gente começa a se identificar, como negro hoje em Dia, com a questão estética. Mas eu, sei lá, tenho outras causas.</p>	<p>Frases explicativas Análise crítica e valorativa</p> <p>Argumentação</p> <p>Faz uso de exemplos atuais presentes na mídia</p> <p>Faz referência ao mundo objetivo e ao mundo subjetivo ao descrever o contexto e também seus sentimentos e emoções em relação a ele. Exemplos de sua experiência pessoal</p> <p>Argumentação</p>

Fonte: Elaborado pela autora



A partir das falas do quadro acima (Quadro 7), podemos notar diversas questões que emergem do mundo da vida e que são expressas no cotidiano escolar. Carla utilizou exemplos da mídia e do seu próprio cotidiano familiar para argumentar, tal como Juliana, que a questão é mais complexa do que pode aparentar. Assim, não foi possível chegar a um consenso de uma normativa sobre a questão em discussão. É correto alisar o cabelo de uma criança? Embora nenhum participante tenha defendido que sim, nesse episódio ficou evidente a complexidade da questão e a imaturidade dessa discussão, que teve seu surgimento a pouco tempo. Ou seja, em questões como essa, os diversos fatores sociais envolvidos devem ser considerados. Ainda que essa decisão não diga respeito aos professores, discussões como essa podem contribuir para que os professores compreendam o cotidiano do aluno, os dramas vividos por eles e possam desconstruir inclusive seus possíveis preconceitos.

Nessa discussão, foi identificada uma das componentes sociais que envolvem a questão racial, uma vez que negros lidam cotidianamente com a problemática relacionada aos padrões sociais de beleza. A componente social racial relacionada a padrões de beleza frequentemente se manifesta na escola. Os professores precisam estar preparados para lidar com isso e combater suas manifestações quando expressarem preconceito. Deste modo, consideramos que as discussões como essa podem contribuir na formação de professores que promovam a justiça social, pois tanto professores que não lidaram diretamente com o preconceito racial quanto os que enfrentam essa realidade podem compreender as diferentes percepções da temática.

Além disso, as discussões envolveram aspectos éticos e valorativos relacionados à temática racial. Segundo Zeidler e colaboradores (2005), os professores devem estar preparados para enfrentar as situações éticas advindas das questões em discussão no contexto do ensino de Ciências. Assim, compreendemos esse aspecto como uma contribuição à formação docente resultante da questão sociocientífica em discussão.

### **b) Compreensões sobre o racismo na produção científica e tecnológica**

Nos atos de fala a seguir (Quadro 8), foi possível observar a ação estratégica da professora / pesquisadora que objetivou estimular os participantes a pensarem em outros aspectos da temática racial. Juliana aceitou o convite à intersubjetividade e se inseriu novamente nesse processo formativo. Essa agente admitiu rapidamente reconhecer a relação

da ciência com o “início do racismo” e revelou o seu desgosto em admiti-la.

Consideramos esse reconhecimento um primeiro passo para que possamos questionar a compreensão de ciência predominante nas universidades e no ensino de Ciências. Ele representa uma brecha para a desconstrução dessa concepção. A fala da participante também expressa um resquício da concepção de ciência neutra e salvacionista, quando ao admitir a responsabilidade da ciência em relação à origem do racismo e reconhecê-la de outro modo expressou sua decepção.

**Quadro 8:** Episódio de análise 5

(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<b>Professora / Pesquisadora:</b> Então... Por que a gente pensou na questão racial como uma questão sociocientífica? O que tem de científica essa questão? Vocês conseguem pensar em algo?	Ação estratégica Convite à intersubjetividade
<b>Juliana:</b> O início do racismo é... científico, né, infelizmente. Odeio admitir isso.	Aceita o convite a intersubjetividade Reconhece a existência de uma componente científica no racismo Revela aspectos de seu mundo subjetivo expressando emoção.
<b>Fábio:</b> Eu estava pensando aqui agora. A tecnologia também não ajudou o racismo em si? Eu estava pensando aqui, em que sentido? Estou perguntando, porque eu não sei [trecho inaudível]. Eu não consigo ver, assim... Onde será que a tecnologia poderia entrar no racismo em si?	Reflexão Solicita inteligibilidade Revela aspectos de seu mundo subjetivo admitindo sua não compreensão Procurar encontrar relações
<b>Professora / Pesquisadora:</b> Eu penso que na questão da ideologia. Quando eu faço um produto para que uma mulher negra se pareça com uma mulher branca eu estou impondo um padrão. O produto por si só não é racista, mas se existe esse produto é porque alguém vai comprar, se existe essa demanda, é porque tem uma questão social envolvida.	Reflexão Busca exemplos de relações entre a componente social e a tecnológica do racismo. Frases explicativas
<b>Juliana:</b> Tem a questão da produção também. Quem produz? Porque tá lá? Tem aquele filme, Estrelas além do tempo, que vai retratar isso. [trecho inaudível]	Reflexão Sugestão de filme
<b>Fábio:</b> Fazer permanente até um tempo atrás era a moda, o pessoal gostava, aí o pessoal abandonou permanente. É uma coisa complicada.	Revela aspectos de sua subjetividade Pretensão avaliativa
<b>Anne:</b> Eu não sei quanto aos negros, eu não sei muito dessa parte, mas às mulheres, tinha desde pesquisas mostrando o que o cérebro ser menor ou a cabeça ser menor significado vai ser mais burra ou não tão inteligente quanto os homens, por exemplo. Então era um jeito sim de diminuir as mulheres, tanto que várias pesquisas de mulheres, os homens ficaram encarregados, pegaram projetos, então eu não duvido nada que tenha isso com os negros, deve	Expressa sua menor inserção em discussões que envolvem Raças Revela aspectos de seu mundo social e subjetivo Busca relações com uma temática com a qual está mais familiarizada

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
ter alguma coisa relacionada. Acho não é só de agora, os estereótipos e tudo mais, acho que vem desde atrás.	
<b>Beatriz:</b> Se você pensar, assim, acho... não a questão das pessoas negras, mas acho que as pessoas judias, no Holocausto, o tanto de pesquisas que foi desenvolvido naquela época tendo como base o quê, estereótipo, religião, a descendência judia do fulano comparando com o branco alemão Ariano. Então, isso daí está desde muito tempo... Eu tinha dito... Para justificar o racismo por trás da ciência. Ah, Vamos fazer um experimento, vai que rola, vai que tem uma diferença. Então você já está se justificando e querendo ou não isso desenvolve tecnologia.	Se insere no processo intersubjetivo Dá continuidade à reflexão iniciada por Anne Busca relações entre as componentes científica, social e tecnológica da QSC em discussão Aponta exemplos de influências ideológicas em empreendimentos científicos.

Fonte: Elaborado pela autora

Fábio, no entanto, buscou estabelecer relações entre a temática e aspectos da Tecnologia. No ato de fala de Fábio, notamos que embora o agente não enxergue as relações de imediato, sua fala está carregada de elementos que indicam a busca pelo entendimento, elementos esses, de grande importância para a ação comunicativa. Ele demonstrou sinceridade ao revelar aspectos de sua subjetividade e buscou encontrar relações entre a temática em discussão e a tecnologia, participando assim da construção coletiva. A professora / pesquisadora a partir dos questionamentos de Fábio iniciou um processo reflexivo indicando possíveis relações entre as componentes social e tecnológica do racismo. Assim, as falas acima exemplificam um momento comunicativo no qual os agentes da pesquisa buscaram a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e a temática “Raças Humanas”, por meio de questionamentos, problematizações e reflexão coletiva.

Ao revelar sua dificuldade em identificar aspectos tecnológicos à temática racial, Fábio iniciou uma discussão, da qual todos puderam participar. Como professor de Física, esse agente demonstrou uma dificuldade de enxergar as inter-relações entre CTS, sobretudo diante da temática racial que, como expresso por esse agente anteriormente, não tem familiaridade.

Nesse episódio, foi possível observar a potencialidade do contexto comunicativo para a identificação de aspectos sociocientíficos da questão. Um professor que se proponha a abordar uma QSC com seus alunos pode ter maior ou menor aprofundamento nos diferentes aspectos que a envolvem. Nesse sentido, o contexto comunicativo pode contribuir para que diferentes agentes com diferentes olhares construam coletivamente conhecimentos sobre uma

problemática comum. Assim, compreendemos que a fala de Fábio representa sua abertura ao processo formativo proposto e à aprendizagem por meio das relações intersubjetivas com o grupo.

A partir dos questionamentos de Fábio iniciou-se um processo reflexivo buscando entendimento sobre as relações do conceito de “Raças Humanas”, ciência e tecnologia. Isso ficou evidente nas falas que se seguem, a começar pela fala da professora / pesquisadora que busca estabelecer tais relações, seguida pelo envolvimento das agentes Juliana, Anne e Beatriz (Quadro 8). Assim, a abordagem comunicativa possibilitou o exercício coletivo de identificar e problematizar tais aspectos, o que como um exercício solitário poderia ser desanimador, mas em um contexto comunicativo possibilitou que buscassem o entendimento, por meio da intersubjetividade, o que seria menos provável em uma abordagem de ensino tradicional.

Destacamos essa potencialidade, pois uma das dificuldades dos professores ao trabalhar com QSCs é identificar os aspectos controversos dessas questões, bem como os aspectos sociais que as envolvem, conforme relatado por Martínez-Pérez (2011) e Duso (2015).

As falas de Anne e da Beatriz inseriram na discussão questões éticas envolvendo a pesquisa com seres humanos. Essas falas representam a problematização das realizações científicas, apontando pesquisas que tiveram como bases ideológicas o machismo e a concepção de superioridade entre as raças.

Anne mencionou o seu conhecimento de casos de pesquisa que tinham por objetivo inferiorizar a mulher em relação ao homem. Pesquisas essas que tinham a pretensão de legitimar as relações de poder já existentes na sociedade. A partir desses conhecimentos, essa agente fez a suposição de que o mesmo deva ter ocorrido com pessoas negras. Com base nessas reflexões, Anne indicou compreender o racismo como um processo que não se limita à atualidade, mas iniciado muito anteriormente. Nesse sentido, a fala de Beatriz acrescentou elementos à discussão ao mencionar o Holocausto e as diversas pesquisas da época, que tiveram bases ideológicas racistas.

As falas de Anne e Beatriz revelaram uma nova componente da problemática em discussão. Até esse momento, as discussões raciais se limitavam ao racismo relacionado a negritude. Nesse momento, na busca por compreender as diferentes componentes sociocientíficas da questão surgiu a questão racial evidente no contexto do nazismo, sobretudo

em relação ao povo judeu. Ao ampliar essa discussão, novos elementos passaram a ser considerados, tais como a produção científica e tecnológica que ocorreram em decorrência da subordinação de uma raça em relação à outra.

Nos trecho da fala de Beatriz “*o tanto de pesquisas que foi desenvolvido naquela época [...] Para justificar o racismo por trás da ciência*”, nos indica sua compreensão da natureza ideológica na produção científica no contexto nazista. Essa percepção é fundamental para o ensino de ciências tal como concebemos e para a formação de professores de ciências críticos.

Essas falas revelaram diversas possibilidades da temática racial para a formação de professores de Ciências. Diversos cientistas contribuíram para a legitimação do ideal de superioridade entre raças. Com o Holocausto, outras questões éticas tal como a pesquisa com humanos surgiram. Além disso, o racismo permaneceu, ainda hoje, como um problema sem solução. Deste modo, essa questão nos permitiu explorar aspectos da história e natureza da ciência, seus impactos sociais, bioética, além da discussão de causas humanitárias.

### c) Discussões sobre os aspectos históricos do racismo no contexto brasileiro.

As falas a seguir (Quadro 9) iniciaram-se com a nossa tentativa de direcionar a discussão para o contexto brasileiro, ao inserir a questão da miscigenação. As participantes Juliana e Carla associam nossa problematização à ideia de embranquecimento da população brasileira.

**Quadro 9:** Episódio de análise 6 a

(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<b>Pesquisadora:</b> Então, no Brasil é muito difícil, complicado, por uma questão que é justamente a miscigenação, uma forma de camuflar o racismo no Brasil. Mas afinal, quem é o negro no Brasil? É difícil, é difícil até mesmo se identificar.	Pretensão de validade avaliativa; Contextualização histórica e social.
<b>Juliana:</b> É a questão do branqueamento... da população, que é uma das coisas, né... o seu avô se auto identificar... são as variantes... Nos Estados Unidos uma gota sangue negro se torna negro, no Brasil uma gota de branco se torna branco. Então você já quer se autodeclarar ... que você não é mais preto, você é moreno, você é pardo, isto é uma estratégia de branqueamento da sociedade brasileira. Que aí tá falando que o branco está vencendo, que é a questão da seleção natural... de até o final se tornar	Frases explicativas; Pretensão de validade descritiva; Finaliza com uma frase irônica; Comparações com outro contexto histórico-social.

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
branco. Tudo Branco hoje no Brasil, né! Deu super certo!	
<b>Carla:</b> Nossa! Ótimo que seja miscigenado, filho de casal inter-racial, mas a gente tem que entender no começo era algo forçado, violento.	Inicia com a mesma ironia de Juliana; Destaca uma componente histórico-social; Pretensão de validade descritiva e avaliativa.
<b>Juliana:</b> E justificado, pela miscigenação. (trecho inaudível)	Concorda com as pretensões de validade levantadas por Carla

Fonte: Elaborado pela autora

Juliana destacou a miscigenação como um aspecto que diferencia o racismo brasileiro do estadunidense. A mesma discussão foi continuada por Fábio no quadro a seguir. Em sua fala, Fábio compartilhou experiências e observações sobre o intercâmbio que realizou recentemente nos Estados Unidos, por um ano.

#### Quadro 10: Episódio de análise 6 b

(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<b>Fábio:</b> Mas é realmente diferente dos Estados Unidos, porque lá é muito forte essa questão. Eu morei lá e era nítido. Eu tinha uma amiga que eu ajudava [trecho inaudível], ela se formou em matemática e química ao mesmo tempo. Ela falava de como era difícil estar na faculdade, lá o pessoal negro tende a andar mais próximo, e eu percebo que eles evitam ter contato com pessoas brancas, porque é forte a situação lá. Até nas Universidades, elas têm uma cota à quantidade de negros que aceitam na universidade. Eu tinha muita amizade com angolanos, e veio um monte de angolanos lá para estudar e... Eles eram muito assim.... Sabiam muito. O inglês deles era perfeito, estudavam bastante e tal, só que quando fizeram um teste para faculdade, todos foram barrados e o motivo era mandar eles para Universidade ao lado. Ficava a cinco minutos de carro. Quando eu fui visitar essa Universidade, eram muitos negros lá. Vários, negros de monte. Eu fiquei surpreso, porque na outra universidade era comum... você via gordo, magro, mas um negro em um milhão. Em muitas das aulas que eu fazia, era pouca a quantidade de negros. Um, dois...	<p>Comparações entre o contexto brasileiro e o estadunidense</p> <p>Exemplos de sua experiência social</p> <p>Pretensões de validade descritiva</p> <p>Revela aspectos de sua subjetividade</p>
<b>Carla:</b> Eu acho que cai também na parte do que a gente falou de Tecnologia, porque o quanto do cultural não é valorizado de tecnologias africanas. Tipo... tem coisa pra caramba que foi inventada na África e que a gente totalmente ignora e coisas mais [trecho inaudível] que seja que são: Nossa! As melhores coisas do mundo. Coisas foram inventadas na África, não é discutido, né. A própria questão que	<p>Identifica uma componente tecnológica associada ao racismo.</p> <p>Argumenta utilizando exemplos</p>

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
você falou, do inglês a maioria... Não estou falando da África de forma geral, mas a maioria das pessoas falam no mínimo três línguas, que é a língua própria da etnia, o francês e o inglês...E aí? Mano, como uma pessoa que consegue falar três línguas é subjugada, a gente mal consegue falar o português direito.	

Fonte: Elaborado pela autora

Um fato surpreendente observado por Fábio foi a pouca representatividade negra na Universidade em que estudou durante o intercâmbio. Ainda que, segundo ele, os Angolanos com os quais estudou nesse período tivessem um ótimo desempenho acadêmico. A partir disso, Carla chamou a atenção para o fato de que as tecnologias africanas são pouco evidenciadas e os africanos subjugados a despeito de seus conhecimentos, muitas vezes avançados, assim como a comunicação em diferentes línguas, por exemplo.

Contudo, os dados apresentados nesse tópico, mostraram algumas das implicações da abordagem de “Raças Humanas” como uma QSC no ensino de ciências, das quais destacamos a possibilidade de inter-relação de CTS e a contextualização a partir de aspectos de história e filosofia da ciência. Comunicativamente, essa abordagem nos possibilitou extrapolar os aspectos conceituais e envolver aspectos morais e valorativos na formação de professores ao discutir questões éticas atreladas à pesquisa com Humanos, aspectos políticos e ideológicos que orientaram a produção científica, aspectos de democracia e justiça social, envolvendo a problematização sobre a pouca representatividade negra em universidades, bem como a inferiorização da cultura e produtos do conhecimento de origem Africana.

Diversos estudos têm apontado para a necessidade de se promover uma contextualização histórica da produção dos conhecimentos científicos ao ensinar ciências (MATTHEWS, 1994; GASTAL, 2005; MARTINS, 2007). As discussões sobre as políticas eugênicas da Alemanha nazista, sobre a política de embranquecimento da população brasileira e a realidade histórico-social dos Estados Unidos além de promover uma contextualização histórica, possibilitaram a análise crítica dos empreendimentos científicos.

Discussões sobre História e Filosofia da Ciência (HFC) são necessárias na formação docente em ciências. Segundo Martins (2007, p. 115):

A HFC surge como uma *necessidade formativa do professor*, na medida em que pode contribuir para: evitar visões distorcidas sobre o fazer científico; permitir uma

compreensão mais refinada dos diversos aspectos envolvendo o processo de ensino aprendizagem da ciência; proporcionar uma intervenção mais qualificada em sala de aula. Vários cursos de licenciatura das áreas científicas, nos últimos anos, têm contemplado essa questão, seja por intermédio de uma disciplina específica que trate do conteúdo histórico e filosófico, seja de um modo mais “disperso”, em que esses elementos encontram-se presentes nos róis de conteúdos de outras disciplinas, em seminários etc. Dessa forma, espera-se dar conta, minimamente, dessa necessidade formativa dos professores, com reflexo em suas práticas.

No entanto, é válido ressaltar que a contextualização histórica do ensino de ciências conta com alguns cuidados: evitar que a representação histórica dos conhecimentos científicos passe a ideia de linearidade, como um *continuum* e romper com a concepção de hierarquia e da maior complexidade da produção científica do presente em relação à do passado (BIZZO, 1992).

Contudo, a partir dos dados analisados, compreendemos que a discussão da QSC “Raças Humanas” na perspectiva habermasiana contribuiu para a formação de professores de ciências de muitas maneiras. A contextualização histórica e social, o papel ativo do professor em sua formação, as discussões éticas e valorativas possibilitaram uma abordagem mais ampla do ensino de ciências e seus objetivos.

Por meio dos atos de fala, os agentes da pesquisa puderam exteriorizar suas preocupações e dar suas contribuições. Assim, as discussões foram enriquecidas e os resultados surpreendentes. Consideramos que esse processo tenha contribuído para o desenvolvimento da autonomia docente. O modo como exteriorizam seus questionamentos e contribuições ao longo do desenvolvimento do curso, nos permite inferir que avançaram no que se refere à orientação racional de suas ações, no sentido da racionalidade instrumental à racionalidade comunicativa. Não queremos afirmar, com isso, que a partir de então outros modos de ações foram abandonados, predominando a ação comunicativa, mas que juntos, avançamos nesse sentido fortalecendo uma formação docente emancipatória.

## **7.2. Encontro II**

### **7.2.1. O racismo em piadas e brincadeiras**

As falas apresentadas no quadro 11, são resultantes da discussão sobre a primeira atividade não presencial, na qual cada participante deveria investigar questões relacionadas à temática racial em seu cotidiano. Os participantes foram convidados a compartilhar os



resultados de suas observações com o grupo. Na fala de Pedro, vemos que após as discussões problematizadoras desenvolvidas no primeiro dia da ACIEPE, esse agente passou a se preocupar mais com piadas e brincadeiras em seu cotidiano. Na fala *“A pessoa que faz a piada, ela não sente, mas quem tá escutando, por mais que possa parecer uma brincadeira leve, entre aspas, né? Acaba sendo aborrecido.”* evidencia sua percepção em relação à sutileza do racismo em nosso cotidiano.

Essa fala remete a uma concepção muito comum no ideário racial do povo brasileiro que se traduz na leviandade com a qual consideramos as piadas racistas ou preconceituosas de modo geral. Grande parte das pessoas compreende esses fenômenos como algo inofensivo. Atualmente, o politicamente correto tem sido fortemente criticado e a espontaneidade valorizada ainda que essa espontaneidade ofenda e agrida grupos minoritários.

Nas falas *“O que mais me incomodou, do que a gente discutiu aqui...”* e *“Então, eu acho que isso deu para pensar bastante, no lado das brincadeiras...depois que a gente conversou.”*, Pedro fez referência à discussão do encontro anterior, o que nos indica que essas discussões foram importantes para a compreensão que estava exteriorizando naquele momento.

Os trechos *“Eu estava pensando em casa [...]”* e *“O que mais me incomodou [...]”* nos indicam o envolvimento desse agente com o processo formativo, estendendo suas reflexões para além dos momentos dos encontros em sala. Também há indicativos de que esse agente buscasse ser compreendido pelo grupo no trecho *“Às vezes o racismo, ele é sutil, né? [...] por mais que possa parecer uma brincadeira leve, entre aspas, né ... acaba sendo aborrecido.”*. Compreendemos que nesse contexto a utilização da expressão “né” no final das afirmações indicam a intenção de ser compreendido pelo grupo e de que a pretensão de validade levantada seja aceita pelo mesmo.

#### Quadro 11: Episódio de análise 7 a

(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Pedro:</b> Eu estava pensando em casa sobre o que eu tinha no meu dia a dia. O que mais me incomodou, do que a gente discutiu aqui, foram as piadas, que eu acabo escutando no dia a dia, com cunho relacionado à etnia. Para mim, já era uma coisa que me incomodava um pouco, eu sempre fui de me incomodar, mas depois que a gente teve a discussão aqui, que você trouxe essas coisas como o exemplo do filme da Pantera Negra, das pessoas negras se</p>	<p>Faz referência a aspectos do seu mundomundo da vida.</p> <p>Indica aspectos culturais e de sua personalidade.</p> <p>Destaca tópicos da discussão do encontro anterior.</p>

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
sentirem mais aceitas com um filme de super-herói. Às vezes o racismo ele é sutil, né? Como nessas brincadeiras. A pessoa que faz uma piada, ela não sente, mas quem tá escutando, por mais que possa parecer uma brincadeira leve, entre aspas, né ...acaba sendo aborrecido. Então, eu acho que isso deu para pensar bastante, no lado das brincadeiras... depois que a gente conversou.	Solicita inteligibilidade  Pretensão de validade

Fonte: Elaborado pela autora

Das falas desse agente, podemos tirar as conclusões de que após as discussões dos encontros presenciais e das suas reflexões durante a atividade não presencial, ele compreendeu que o racismo é algo sutil e que “aborrece” ainda que possa parecer “leve” em brincadeiras. Isso representa uma mudança em seu modo de compreender a temática, motivado pelo contexto comunicativo que participamos.

Nos atos de fala seguintes (quadro 12). Pedro se utilizou de frases explicativas e exemplos pessoais para explicar seu ponto de vista. Ele usou exemplos pessoais e estabeleceu uma relação de analogia entre as brincadeiras sobre a situação vivenciada por ele (a depressão) e o racismo o que pode ser evidenciado no trecho “[...] porque é a mesma coisa, a pessoa negra não vai querer escutar uma piada de cunho racista.”. Esse agente também citou exemplos da mídia e levantou a pretensão de validade de “não fazer esse tipo de brincadeira”.

Quadro 12: Episódio de análise 7 b

(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<b>Pedro:</b> Essa questão das brincadeiras para mim, incomoda, porque há uns 7 anos atrás mais ou menos eu tive depressão e eu sei que não é uma doença fácil de uma pessoa conviver. Eu fico muito irritado, quando eu escuto uma piada até de humoristas famosos ... sobre depressão, porque eu passei por isso e eu sei que não é fácil não é uma doença que você trata assim tipo antibiótico que você vai tomando e no fim da cartela você está bem, já está completamente recuperado. A depressão é uma doença séria que leva um tempo para se recuperar. Isso que é essa questão da brincadeira, porque é a mesma coisa a pessoa negra não vai querer escutar uma piada de cunho racista, assim como eu não quero escutar uma piada sobre uma doença que eu tive e que não é uma doença fácil de ser tratado.	Refere-se a aspectos da sua subjetividade  Exemplos pessoais  Frases explicativas  Busca se fazer entender  Analogia e empatia

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
Até a MTV foi processada uns oito ou dez anos atrás. A MTV chegou a fazer uma brincadeira com autismo e foi processada ela foi condenada a fazer uma política totalmente contrária as brincadeiras nos horários das programações, defendendo as pessoas autistas com algum tipo de deficiência. Eu acho que se encaixa bastante com a essa questão das negras. Não fazer esse tipo de brincadeira porque a pessoa acaba não gostando, por mais que seja só “entre aspas” uma brincadeira você pode ofender.	Exemplo da mídia  Pretensão de validade normativa
<b>Professora / Pesquisadora:</b> Brincadeira no caso racial é tão naturalizada que a pessoa nem percebe e quando faz uma brincadeira que isso atinge.	Complementa a argumentação de Pedro
<b>Beatriz:</b> O problema é naturalizar isso, achar que pode levar adiante, que todo mundo pode falar que seu cabelo é ruim. Posso passar a mão no seu cabelo, sei lá. Isso é muito sério, invadir a privacidade da pessoa, o respeito, perde tudo né. É muito difícil!	Problematização  Aceita a pretensão de validade levantada por Pedro.  Argumentação

**Fonte:** Elaborado pela autora

Tanto a professora / pesquisadora quanto Beatriz, complementam sua fala, seguindo a mesma linha de argumentação e aceitando a pretensão de validade proposta por ele. A partir das análises desses dados, compreendemos que os professores em formação discutiram a problemática do racismo implícito em piadas e brincadeiras. Esses dados representam, no contexto de nossa investigação, a possibilidade de que em grupo os professores analisem do ponto de vista ético e valorativo as situações com as quais possam vir a se deparar, tanto em sua vida pessoal quanto no cotidiano escolar.

### 7.2.2. Termos raciais e significados atribuídos a eles

Fábio também compartilhou com o grupo sua experiência com a atividade não presencial. Em sua fala destacamos seu envolvimento com esse processo a partir da fala “*eu andei pesquisando*” que demonstra seu interesse por aprofundamento na temática, mas também a busca por uma base de argumentação para o estabelecimento de uma pretensão de verdade no grupo. Além disso, ele relatou parte do processo de sua reflexão, o que fica evidenciado pela maneira como exterioriza os questionamentos que fez a si mesmo na tentativa de compreender a questão buscando elementos em sua própria experiência e fontes alternativas de pesquisa, como por exemplo, o documentário citado.

Em três momentos de sua fala Fábio usa a expressão “e agora?”. Considerando o contexto de sua fala compreendemos que esse agente ao contrastar as diferentes fontes de informação com as quais se deparou não conseguiu encontrar um consenso sobre os termos a serem utilizados para se referir à negritude. Essa dúvida, embora possa parecer bem básica a um primeiro olhar, nos indica como a discussão é necessária e recente. Considerando a realidade do professor em sala de aula, ele deve estar preparado para lidar com as diversas patologias sociais que se manifestem nesse espaço. Entretanto, no que se refere ao racismo sua falta de inserção nas discussões pertinentes à temática pode distanciá-lo da abordagem dessa questão em sala de aula. Frente a essa realidade, é muito provável que o docente se questione: Como vou abordar um assunto do qual eu não sei nem ao menos a terminologia adequada para iniciar uma discussão sem cair na contradição do preconceito?

### Quadro 13: Episódio de análise 8 a(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Fábio:</b> Eu andei pesquisando sobre a questão... Até hoje eu levo assim... é muito complexo para mim eu esqueci até de anotar o nome do documentário mas é falando sobre o significado preto e negro e assim... Quando eu estava morando fora, o meu professor falou... Ele perguntou, o que que era o Barack Obama, o que ele foi. Eu falei que ele foi o primeiro negro presidente dos Estados Unidos. Só que lá, as pessoas se referem como Black e quando eu ia falar Black eu pensei: E agora? Porque até um tempo atrás, 2012, preto era um termo pejorativo aqui, para mim. Agora eu vejo muitas pessoas falando, o coletivo das pretas, eu sou preto, eu já ouvi muito essa fala.... Isso para mim é completamente novo. Eu cheguei para ele e disse: É o seguinte... eu não estou entendendo, porque no Brasil negro é o mais comum do que Preto. Eu já ouvi desde quando era criança gente falando que Preto era um termo pejorativo. Eu falei, tá... deixa eu procurar no dicionário. No dicionário negro se refere a cor da pele, quando você vai procurar preto se refere a cor, tipo, cor de carvão, cor de piche, em nenhum momento se refere a cor da pele. Até o dicionário está ultrapassado em relação a isso. Por que eu acho que é gradual, então eu não sei. Ele falou que nos Estados Unidos chamar niger, negro é um termo racista. Eu fui ver esse documentário e o rapaz falou que negro seria uma coisa muito ruim, um termo pejorativo muito</p>	<p>Pretensão de validade descritiva</p> <p>Compartilha as experiências pessoais que motivaram sua reflexão na atividade NP1.</p> <p>Revela aspectos de sua subjetividade buscando ser compreendido.</p> <p>Aponta uma controvérsia da temática racial referente às terminologias.</p> <p>Solicita explicações</p>

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
<p>pesado. Que preto é uma cor, mas negro não. Por isso que fala buraco negro, por causa da cor dele, tem suas certas peculiaridades lá dentro. Por que negro? porque é ruim, porque puxa, aí eu pensei: Tá, e agora ?</p> <p>É igual vocês comentaram (trecho inaudível) aí eu vou montando... assim... o coletivo das pretas, eu pensei... eu não sei até que ponto, porque eu, na minha mente, meu avô era negro. Então e agora? Até ... eu tinha minhas amigas, lá da Angola e eu falava: Ah sua negra linda! Eu não tinha coragem de falar Preto, porque para mim já era pesado, aí eu fico assim pensando, o quê que realmente é, porque eu sou.... são palavra sinônimas negro e Preto, são sinônimos, mas qual que é a real colocação disso daí, até que ponto eu posso estar usando alguma coisa? Onde eu posso estar usando um ou outro? Então, para mim ... aumentaram minhas dúvidas. Infelizmente não tenho mais meu aqui, mas eu sempre fico com essa dúvida se eu chegar uma mulher Negra e falar você é uma preta maravilhosa, eu estou usando um termo pejorativo? Um termo ruim? Negra é melhor? Eu pesquisei, mas ainda continuo com essa dúvida enorme. O que que é ?</p> <p>São sinônimos? Sim! Mas até que ponto? A diferença está no jeito que eu falo?</p> <p>A moça que a gente viu no vídeo da aula passada, assim... “Por isso que eu não gosto de gente dessa cor, gente Preta.”</p>	<p>Reflexões</p> <p>Solicita inteligibilidade</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

A necessidade de Fábio de alcançar entendimento sobre a questão o levou a repetidas vezes se questionar “e agora?”. Entretanto, embora as discussões sobre terminologias e seus significados tenham avançado, compreendemos que não haja uma resposta clara e objetiva para tal questionamento que tem gerado controvérsias dentro dos próprios coletivos e movimentos negros. A partir dos questionamentos levantados por Fábio, iniciamos um processo de reflexão coletiva em busca de um consenso sobre esse tópico que pode ser observado no quadro 14.

**Quadro 14:** Episódio de análise 8 b

Conteúdo da fala	Síntese
<b>Professora / Pesquisadora:</b> Então, a gente vê como essas discussões não acontecem porque a gente não sabe nem por onde começar o termo que eu vou usar para se referir a uma determinada raça deveria ser o primeiro passo eu não sei nem falar se é negro ou preto. A gente tem agora a discussão da origem do termo mulato.	Pretensão de validade avaliativa
<b>Carla:</b> Caboclo	Indicativo de reflexão intersubjetiva ato de fala ilocucionário
<b>Professora / Pesquisadora:</b> Teve um livro de metodologia que a gente usou na pós e era traduzido, ele usa o termo “pessoas de cor”, o que no Brasil é absurdo. Todo mundo é de cor, de alguma cor você é.	Exemplos da controvérsia no contexto da produção acadêmica. Problematização
<b>Gizele:</b> Como o lápis cor de pele né.	Indicativo de reflexão intersubjetiva ato de fala ilocucionário
<b>Carla:</b> Aí você vai ver, é cor de porco.	Indicativo de reflexão intersubjetiva Ato de fala ilocucionário
<b>Professora / Pesquisadora:</b> Mas estava no capítulo da teoria das raças.	Problematização
<b>Fábio:</b> Não é um livro antigo?	Solicita maiores explicações sobre o exemplo
<b>Professora / Pesquisadora:</b> Não! Super novo! Parece que lá é comum, ou foi um problema de tradução, não sei.	Frases explicativas
<b>Carla:</b> Nos Estados Unidos o termo negro é totalmente racista, tem que ver o contexto. Eu não me vejo sendo ofendida com esses termos, acho que depende do contexto com que tá sendo usado. Eu chamo minhas amigas de pretas de forma afetiva. Se chegar uma pessoa na rua, que não me conhece, a forma como ela colocar a palavra preta pode estar sendo racista.	Comparações com o contexto estadunidense  Revela aspectos de sua subjetividade e de seu mundo social.  Pretensão de validade avaliativa

**Fonte:** Elaborado pela autora

Nas falas seguintes a de Fábio (quadro 15), outros agentes se envolveram no processo reflexivo, indicando exemplos e problematizações decorrentes das terminologias empregadas. Foi mencionado um exemplo da literatura pela professora / pesquisadora no trecho “*teve um livro de metodologia que a gente usou [...]*” e também um exemplo do cotidiano escolar pela participante Gizele no trecho “*como o lápis cor de pele, né*” Também foram reforçadas por Carla as diferenças entre o contexto brasileiro e o estadunidense em relação ao racismo.

Carla, enquanto mulher negra, revelou aspectos do mundo da vida que abrangem sua personalidade e cultura no ato de fala “*Eu chamo minhas amigas de pretas de forma afetiva. Se chegar uma pessoa na rua, que não me conhece, a forma como ela colocar a palavra*

*preta pode estar sendo racista.*”. Esse trecho também representa em nossa análise uma pretensão de validade avaliativa levantada por Carla. Podemos extrair da fala dessa agente que a ofensa em relação às terminologias empregadas depende muito de uma análise do contexto no qual são empregadas e a intencionalidade do falante. Deste modo consideramos que os termos *preta*, *preto*, *negro* ou *negra* podem ser ofensivos se exteriorizados de modo pejorativo, embora também esses mesmos termos possam ser utilizados de modo afetivo.

Gizele, citou outros termos considerados pejorativos, tais como “*pardo*” e “*mulata exportação*”. Ela levantou uma pretensão de validade normativa de que o termo “*pardo*” seja ofensivo e argumentou seu ponto de vista com base na origem do termo e no contexto histórico brasileiro, sobretudo devido à política de embranquecimento da população. Essa agente menciona elementos do mundo da vida considerando aspectos sociais relacionados aos termos. Para essa agente, mesmo os termos *preto* (a) e *negro* (a) podem ser associados a uma imagem negativa, visto que ser *preto* no Brasil carrega uma série de estereótipos negativos. Isso pode ser evidenciado a partir da frase “*As pessoas começaram, assim, a se sentir mal mesmo, se sentir constrangida [...]*”.

**Quadro 15:** Episódio de análise 8 c

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Gizele:</b> Quando a gente ouve o termo <i>pardo</i> também, a gente não gosta, porque nós somos miscigenados. Meu pai é negro preto, minha mãe misturou muito a etnia dela. Então o que acontece é que no Brasil... Acontece aqui, porque se você for para a África, para outro lugar, aqui que acontece a ideologia do embranquecimento. Então quando você vem e tem essa dúvida, é normal. Por quê? Porque as pessoas começaram a se ofender de serem pretas, se no IBGE anemia falciforme... a talassemia é para italianos anemia afeta os pretos. Então tem que ter essa classificação de cor para você saber os traços, as doenças, só que as pessoas com essa miscelânea, que está acontecendo, fica com medo. <i>Pardo</i>, eu não sou, é raça indefinida. No dicionário, <i>pardo</i> é <i>pardal</i>, você já viu <i>pardal</i> na gaiola, ninguém coloca <i>pardal</i> na gaiola. As pessoas começaram, assim, a se sentir mal mesmo, se sentir constrangida, porque meu pai, meu avô, ele é preto. Se há uma classificação de cores no IBGE, então você siga. Eles falam muito da posição política depois que veio a lei “10.000”, da esquerda assumir e as questões ganharem visibilidade.</p>	<p>Pretensão de validade normativa</p> <p>Argumentação</p> <p>Contextualização histórica</p> <p>Frases explicativas</p> <p>Solicita inteligibilidade</p> <p>Faz referência a elementos do mundo da vida e do sistema</p> <p>Pretensão de validade</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

Gizele também considerou a lei “10.000” (modo simplificado dessa agente referir-se a lei 10.639 / 2003) como importante para dar visibilidade às questões raciais. Nos trechos de fala “*Se há uma classificação do IBGE, então você siga*” e “*Eles falam muito da posição política depois que veio a lei “10.000”, da esquerda assumir e as questões ganharem visibilidade.*” a participante inseriu na discussão elementos do sistema e levantou uma pretensão de validade de que se siga a classificação do IBGE, pretensão essa que não foi questionada pelo grupo. Ela argumentou seu ponto de vista com base na necessidade médica, citando o exemplo da anemia falciforme que atinge majoritariamente a população afrodescendente.

**Quadro 16:** Episódio de análise 8 d

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Gizele:</b> Eu falo: Sou negra! O termo ainda que seja mesmo pejorativo, pessoas que se consideram elas não permitem, porque o negro é lindo, o buraco negro também é, essa questão de ser bom ou ruim vai das pessoas as questões políticas dela. Agora, se alguém chegar para você e falar "Mulata exportação", mulata exportação, a gente sabe que foi primeiro tráfico de mulheres. Porque você vai pra fora do país, todo mundo acha que você é boa de cama. Porquê? Pelo estereótipo da mulher. Então, depende muito do contexto, é a postura que a pessoa tem. Eu não sou branca, eu sou miscigenada.</p>	<p>Pretensão de validade descritiva e avaliativa</p> <p>Exemplos pessoais e cotidianos</p> <p>Pretensão de validade normativa</p> <p>Contextualização histórica e social</p> <p>Argumentação</p> <p>Frases explicativas</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

Nas falas do quadro 16, Gizele revelou aspectos de sua subjetividade no trecho “*Eu falo: Sou negra!*” ainda que essa agente considere o termo pejorativo em sua compreensão a valorização do negro em si está mais relacionado às pessoas do que aos termos propriamente ditos. O termo “mulata exportação”, por outro lado, já lhe ofende mais diretamente devido ao contexto histórico que remete.

Nos atos de fala de Gizele observamos o uso frequente de frases explicativas que demonstram seu intento de se fazer compreender. O uso de diversos exemplos, contextualização histórica e social também se constituem como evidências de sua intencionalidade ilocucionária.



Considerando os argumentos do grupo, a professora / pesquisadora levantou uma pretensão de validade normativa que pode ser resumida na seguinte ideia: Não é porque o uso de um termo é naturalizado que ele não deva ser criticado. A despeito dos participantes considerarem ou não um termo ofensivo, destacou a importância de se problematizar os significados dos termos e suas origens.

**Quadro 17:** Episódio de análise 8 e

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Pesquisadora:</b> Mas também, eu posso chamar a atenção que tem coisa que é do contexto e tudo bem, mas também tem coisa que não deixa de ser importante problematizar, tem pessoas que vêm problematizando o uso de alguns termos, e lógico, a gente problematiza hoje, daqui a 10 anos talvez a gente abandone esses termos, não é do dia pra noite. Como a questão da mulata, pra mim antes era bonito. Hoje, sabendo a origem do termo, ele é completamente pejorativo. Se a origem do termo é pejorativa, não tem porque perpetuar. Sobre o uso dos termos negro ou preto, eu já vi alguma coisa, mas é difícil se posicionar, mas o que eu vi é que tudo que a gente... Uma coisa que você se refere a cor, usa-se preto, quando se usa negro geralmente vem com uma conotação negativa.</p> <p>Pra mim é natural falar negro, mas também não dá pra desconsiderar que existe essa discussão, porque faz algum sentido.</p> <p>Acho que a gente chegou a uma grande questão problemática do Brasil, a gente não consegue chegar a alguns consensos, justamente pela complexidade e pela nossa história. É difícil dizer quem exatamente é o negro, para o próprio negro se identificar como negro. Por exemplo, eu fui registrada como parda, acho que porque foi meu pai que me levou, se fosse minha mãe, talvez eu fosse registrada como branca. Então, é uma questão assim, não dá pra dizer o que eu sou... a pessoa vai olhar e dizer. Tem a questão da ancestralidade, a questão cultural, a questão de você se reconhecer, e acaba sendo bem complexo.</p>	<p>Pretensão de validade normativa</p> <p>Argumentação</p> <p>Exemplo de mudança de posição</p> <p>Exemplo de discussão ainda em aberto (não há consenso)</p> <p>Referência a elementos do mundo da vida e sistema</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

Ao usar seu exemplo pessoal, a professora/pesquisadora trouxe à discussão elementos do mundo da vida e sistema. Com o exemplo da classificação que constou em seu registro de nascimento, evidenciou a influência cultural e subjetiva da classificação, visto que não se restringe à ancestralidade, mas também aos caracteres socialmente associados a uma “raça” ou

outra. Esse é um exemplo de uma pressão sistêmica (a exigência de uma classificação racial) que pode interferir no mundo da vida. Ou seja, uma pessoa enquanto representante de uma instituição vai dizer a “raça” de uma criança no nascimento. No caso mencionado, “parda”.

A partir dos dados analisados neste tópico, observamos um grupo de professores em formação buscando entendimento sobre quais termos seriam aceitáveis ao se referir à “raça” de um ser humano. Nesse contexto, utilizaram exemplos e argumentos para apresentar seus pontos de vista. Esses resultados indicam a possibilidade de que os professores no contexto de sua atuação docente ao exercer sua autonomia, reflitam intersubjetivamente sobre uma questão pertinente à sua atuação.

### **7.3. Encontro III**

#### **7.3.1. O esforço docente de estimular as relações intersubjetivas entre os participantes**

Os atos de fala analisados a seguir (Quadros 18-24) referem-se a um processo comunicativo iniciado após a leitura do texto **#Os100MaisComentados**. Nesse texto, publicado na Revista Pesquisa FAPESP em fevereiro de 2018, Bruno Pierro discutiu o ranking elaborado pela Altmetric<sup>7</sup>(Reino Unido) dos 100 artigos científicos que mais chamaram a atenção dos leitores nas mídias sociais no ano de 2017.

Embora nesses dados, as discussões realizadas pelos professores não estejam relacionadas diretamente à temática “Raças Humanas”, incluímos esses dados em nossas análises, pois nos possibilitaram discutir aspectos do contexto comunicativo que desenvolvemos assim como outras questões pertinentes ao ensino de Ciências.

---

<sup>7</sup> A Altmetric é uma empresa que trabalha presta serviços de análises quantitativas e qualitativas de citações online. Ela conduz investigações a partir de citações em blogs, periódicos, e diversos outros sites na internet. Disponível em: <<https://www.altmetric.com/>>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2019

**Quadro 18:** Episódio de análise 9

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Pesquisadora:</b> Algo que tenha chamado a atenção de vocês? Esse artigo é da FAPESP e ele me chamou atenção, porque a gente como professor de ciências tem que pensar também no que interessa às pessoas. Alguns estudos que eu vi mostram que o ensino de ciências está ruim e que poucos se interessam, porque as palavras são complicadas, porque é difícil, mas se você perguntar por questões que interessam a população de modo geral, geralmente, tem a ver com ciência tem alguma coisa a ver com saúde, pesquisa, então é uma contradição.</p> <p>Como eles não gostam de ciências na escola, mas gostam de ciências no dia a dia, no Facebook? Então será que tem a ver com a ciência em si ou a maneira como ela está chegando na escola?</p>	<p>Requisição de inteligibilidade</p> <p>Uso de frases explicativas</p> <p>Reflexão / Argumentação</p>
<p><b>Gizele:</b> Acho que na maneira como está chegando na escola.</p>	<p>A participante aceita o convite à comunicação</p>
<p><b>Pesquisadora:</b> Essa resposta pareceu tendenciada (risos)</p>	<p>A pesquisadora demonstra dúvida quanto a pretensão de validade da resposta de Gizele</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

Após a leitura do texto proposto, a professora / pesquisadora buscou iniciar uma discussão com os agentes da pesquisa. O início desse processo é evidenciado pela frase *“Algo que tenha chamado a atenção de vocês?”*. Nesta frase, nota-se a força ilocucionária presente no convite ao grupo à emissão linguística e a exposição sobre as percepções do texto por parte dos participantes, buscando assim estabelecer uma relação de intersubjetividade com os ouvintes.

Esse convite não foi aceito pelos participantes de imediato, o que levou a professora pesquisadora ao ato de fala subsequente, no qual faz uso de frases explicativas sobre suas percepções e motivações na escolha dos textos. Essa agente iniciou um processo reflexivo / argumentativo buscando introduzir aspectos para a discussão em grupo.

Ao mencionar uma controvérsia apontada pela literatura da área de ensino de ciências requisitou inteligibilidade do grupo a partir dos questionamentos *“Como eles não gostam de ciências na escola, mas gostam de ciências no dia a dia, no Facebook? Então... Será que tem a ver com a ciência em si ou a maneira como ela está chegando na escola?”*

Gizele respondeu prontamente à questão, o que levou a professora/ pesquisadora à reação espontânea: *“Essa resposta pareceu tendenciada (risos)”*. Nota-se que a segunda questão colocada pela professora / pesquisadora contém uma resposta, sugerida não intencionalmente, o que foi evidenciado pela sua reação ao notar esse fato. A tríade Pergunta / Resposta / Reação colocou em dúvida a validade da resposta em relação à sinceridade Gizele em relação à sua subjetividade.

No trecho a seguir (Quadro 19), Gizele negou que sua afirmação tenha sido induzida e

argumentou a esse respeito. Essa agente fundamentou sua afirmação a partir de suas experiências pessoais como aluna e como professora. Compreendemos que a ação dessa agente de responder aos questionamentos da professora / pesquisadora, buscando atender às pretensões de validade e adentrando ao processo intersubjetivo de aprendizagem, representa um indicativo de sua predisposição em participar da formação coletiva que se pretendia nesse contexto. Além disso, tal predisposição nos encaminha no sentido de um processo de interação que possa ser efetivamente comunicativo.

**Quadro 19:** Episódio de análise 10 a

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Gizele:</b> Não, é porque eu estou vivenciando, eu vivenciei o tempo todo enquanto aluna, enquanto professora, eu até fiquei preocupada, porque ciências não é minha área.</p>	<p>A participante reafirma a pretensão de validade de sua afirmação</p> <p>Argumentação</p>
<p><b>Gizele:</b> E aí, eu estava até comentando com ele, você deu uma atividade para a gente pesquisar né e eu fiquei pensando: Nossa, eu vou achar uma coisa relacionada à área de ciências eu comecei a procurar de primeira a quarta série, que era a realidade que eu estava vivendo, e eu comecei a perceber que na minha vida, enquanto estudante, eu tive o foco no português e na matemática, ciências para mim passou batido.</p>	<p>Reflexão sobre a atividade investigativa proposta</p> <p>Afirma a ausência da disciplina de ciências em seu processo formativo.</p>
<p>Quando eu vi ciências, nem passava pela minha cabeça que teria tanta importância para compreender os alimentos [trecho inaudível] tem uma conversa que na região teria um mosquito que foi modificado em laboratório, um mosquito não vários. Então..., é ciência. E assim... tá no cotidiano, você lendo artigo de ciência, vendo no Facebook, na minha realidade, ouvindo vocês falarem. Porque na minha realidade, enquanto professora, nós trabalhamos muito pouco de ciências no ensino fundamental, muito pouco. A gente ficava muito em português e matemática.</p>	<p>Relata sua surpresa ao compreender a importância da ciência na compreensão de situações cotidianas.</p> <p>Considera que há muito pouco de Ciências no ensino fundamental, ciclo de ensino no qual atuou em toda sua carreira docente.</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

Gizele deu sequência ao processo comunicativo destacando a ausência da disciplina de Ciências em seu processo formativo e a escassez da mesma nos anos iniciais do ensino fundamental enquanto se foca predominantemente em disciplinas como Português e Matemática. Ainda que no trecho destacado acima, Gizele não tenha se posicionado favorável ou contrária a esse enfoque, Juliana se insere nesse processo intersubjetivo solicitando inteligibilidade ao perguntar “*não que isso esteja errado, né?*” (Quadro 20).

**Quadro 20:** Episódio de análise 10 b

Conteúdo da fala	Síntese
<b>Juliana:</b> Não que está errado, né? Focar em português e matemática.	Requisição de Inteligibilidade
<b>Gizele:</b> Tem que ser, mas é transversal, você pode trabalhar a matemática dentro da ciência. [trecho inaudível] tem aquele... o Pato Donald fez com matemática. Aí você assiste o filminho, que é infantil e você vê o quanto que a gente ensina, mas a gente não toma consciência disso. Entra só na disciplina né. Mas faz parte. Eu acho que é a maneira como a gente trata fragmentada.	Posicionamento Argumentação Exemplos

**Fonte:** Elaborado pela autora

Ao ser questionada por Juliana, **Gizele** se posicionou favorável ao enfoque às disciplinas de português e matemática, mas acrescentou à discussão a possibilidade do trabalho interdisciplinar (Quadro 20). A partir da fala dessa agente, compreendemos que em sua concepção essa possibilidade é limitada pelo modo fragmentado como o conhecimento é abordado. Ela fez uso de frases explicativas e exemplificou como desenhos animados podem ser potenciais estratégias de ensino nesse sentido.

Nesse episódio (Quadro 20), foram discutidas questões pertinentes ao ensino de ciências, tais como a quase ausência deste ensino nos anos iniciais do ensino fundamental, a fragmentação do conhecimento, e a contradição entre o desinteresse de muitos alunos por conhecimentos científicos escolares e o amplo interesse por assuntos relacionados à ciência nas mídias e redes sociais. Além disso, observamos e destacamos elementos indicativos de ação comunicativa nos atos de fala dos participantes que nos possibilitaram um processo de ensino e aprendizagem orientado ao entendimento.

Em continuação à discussão do texto, Fábio nos chamou a atenção para a temática das redes sociais (Quadro 21). Em sua fala, ele discutiu sobre a agilidade como as informações são difundidas, de modo que os alunos têm acesso a muitas informações antes dos professores. Nesse mesmo contexto, inseriu à discussão a problemática das *Fake News* e suas possíveis consequências.

**Quadro 21:** Episódio de análise 11 a

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Fábio:</b> Eu acho que... nas redes sociais, hoje, você vê crianças comentando de assuntos que você nem tava sabendo. Eu até..., por exemplo, na oitava série, tinha o Orkut. Naquela época a gente encontrava as pessoas, elas comentavam, e pra mim o único meio que se conhecia eram os livros e tal, eu nunca fui de rede social. Aí esses dias minha mãe entra no quarto “Você viu o que tá acontecendo?” Eu falei “Não tô entendendo. O que tá acontecendo?” “Tá errado isso aí, é mentira.”</p> <p>Mas o impacto é grande e a circulação de informações que são falsas, como muitas pessoas que foram mortas por causa do <i>Facebook</i>, ou <i>Twitter</i>, depois, ia ver, eram por coisas que eram falsas. Até que ponto, a gente pode confiar, até Wikipédia eles citam aqui. Não é tudo que você vê lá que é confiável.</p>	<p>O participante aponta uma questão envolvendo CTS (velocidade de acesso a informações)</p> <p>Em seguida acusa uma problemática social decorrente dessa questão (<i>Fakenews</i>).</p> <p>Reflexão a partir de elementos cotidianos</p> <p>Pretensão de validade descritiva e normativa</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

Esse agente reconheceu uma componente controversa envolvendo as redes sociais. Enquanto por um lado, as mídias sociais possibilitam o acesso rápido a muitas informações científicas, por outro lado, as falsas notícias colocam em dúvida a confiabilidade dessas fontes de informações. Para fundamentar seu ponto de vista, Fábio fez uso de elementos de sua experiência pessoal com as redes sociais. Por fim, concluiu sua fala por meio da pretensão de validade normativa “Não é tudo o que você vê lá (nas redes sociais) que é confiável.”

Juliana concordou com a pretensão de validade normativa proposta por Fábio e retomou elementos do artigo lido, ampliando a discussão para uma outra problemática envolvendo o acesso aos conhecimentos científicos via redes sociais. Para essa agente, nas redes sociais, dificilmente as informações científicas são problematizadas, prevalecendo assim a concepção de neutralidade da ciência. Além disso, a superficialidade com que os conhecimentos científicos são apresentados não permitem uma real compreensão da temática, deste modo, podem induzir a erros, como acontece comumente na área de Nutrição e emagrecimento, tal como exemplificou Juliana.

**Quadro 22:** Episódio de análise 11 b

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Juliana:</b> E nesse artigo ele ainda fala né, que podemos estar compartilhando questões, ou mesmo reportagens da ciência. A gente nunca problematiza que aquilo é temporário, não é verdade absoluta, não é neutro. Nunca a gente fala sobre isso e daí o que a gente tem como verdade e leva para o resto da vida achando que aquela concepção... que nem falar de gorduras na alimentação, que a primeira, que ele fala que reduzindo gordura você não vai ter problema cardiovascular, mas que gordura, né. O que está sendo substituído? Na verdade tem que diminuir a quantidade de carboidrato. O que as pessoas entendem como carboidrato? Que... normalmente, a pessoa pensa que é doce, e aí exagera no pão, na massa e nem percebe isso. Então, há explicação por trás, porque normalmente as pessoas compartilham. Eu mesma, a gente compartilha, porque eu achei interessante mas só por causa do título. Eu não abri. E isso que é superinteressante, já é um recorte de uma publicação, já é uma interpretação de alguém sobre alguns dados e nem aquilo eu fui ler. E aí, só com aquele título já falo “Ah legal!”. A gente tá muito veloz na informação e não tá trabalhando sobre ela.</p>	<p>Retoma o tema inicial</p> <p>Reconhece outra componente social envolvendo ciência</p> <p>Reflexão a partir de elementos cotidianos</p> <p>Concorda com a pretensão de validade descritiva e normativa proposta por Fábio.</p> <p>Refere-se a elementos dos textos para problematizar e ampliar a questão levantada por Fábio.</p> <p>Além da problemática sobre <i>Fakenews</i>, há a problemática do simples compartilhamento de resultados de pesquisas científicas sem nenhuma problematização, reflexão, contextualização ou mesmo uma explicação mais aprofundada sobre a temática.</p> <p>Faz uso de frases explicativas e exemplos.</p>

Fonte: Elaborado pela autora

Tal como Juliana, Beatriz concordou com a pretensão de validade normativa apresentada por Fábio. Ela fez uso de argumentação, frases explicativas e exemplos cotidianos para fundamentar seu posicionamento. Essa agente relacionou a problemática das *Fake News* a uma reportagem referente à Febre Amarela e as informações errôneas que foram divulgadas via redes sociais sobre a temática. Ela reafirma com outras palavras a pretensão normativa implícita na fala de João, de que as notícias e informações divulgadas nas redes sociais requerem uma verificação cuidadosa antes de serem compartilhadas.

**Quadro 23:** Episódio de análise 11 c

(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Beatriz:</b> Tem um site, era muito legal, tinha umas notícias muito interessantes. Só que aí, é aquele esquema. Tem a manchete, você clica e vai para página onde tem toda a reportagem. Agora eles estão colocando umas coisas tão absurdas, que eu sou a chata que fica: Não é isso ! Gente, não vai pelo título pelo amor de Deus lê a matéria. O negócio da febre amarela já estava caótico. Esse negócio de matar</p>	<p>Beatriz reafirma a necessidade de leitura e verificação das informações antes do compartilhamento em redes sociais.</p> <p>Pretensão de validade normativa.</p> <p>Usa de exemplos de sua experiência pessoal para argumentar</p>

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
<p>macaco, o macaco é transmissor? É ou não é? Os caras tiveram a cara de pau de colocar, que o macaco era o transmissor da febre amarela. Gente, aí eu falei, essa página não pode ser feita por Biólogo, é impossível. E a galera curtindo e compartilhando loucamente. É totalmente deturpado o título da matéria com conteúdo. E a gente está numa sociedade, num momento na verdade, tão imediatista que você tem preguiça, você não tá a fim de ler. Você lê o título e pensa: Ah é um site de biologia deve ser confiável.</p>	<p>Concorda com a pretensão de validade proposta por Fábio de que Não se pode confiar em qualquer site de notícias.</p>

Fonte: Elaborado pela autora

Outro aspecto problematizado por Fábio foi a questão mercadológica que hoje envolve a produção de conteúdo para a internet. A urgência da produção que visa o lucro pode levar a redução da qualidade do que é produzido. Nesse contexto, fica ainda mais difícil para o público leigo que tem acesso a esse material avaliar a confiabilidade dele.

Adentrando na discussão que se refere à relação entre as redes sociais e a divulgação de informações científicas, Carla desviou o foco que até então girava em torno da necessidade do indivíduo verificar a confiabilidade das informações para a responsabilidade dos cientistas e professores de Ciências. A partir de sua fala, ela destacou o distanciamento desses profissionais em relação ao público leigo.

#### Quadro 24: Episódio de análise 12

(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Fábio:</b> É que às vezes acontece assim, por exemplo, o <i>YouTube</i>, o <i>YouTube</i> antigamente não tinha esse monte de propaganda, que tem hoje. Então, quanto mais postagens que tem do site, mais dinheiro vai arrecadar, porque vai ter pessoa que vai lá. Então, eu preciso postar, nem que seja qualquer coisa [...]. Então, o problema é as pessoas que pensam primeiro na questão monetária do que em realmente fazer uma coisa boa, porque para você sentar e fazer uma coisa boa são horas. Não é do dia para noite. Tem que sentar, ler, e é complicado... Hoje em dia eu tenho <i>Facebook</i> para ter contato com pessoas, mas não dá, é incrível como um pequeno título estoura de <i>likes</i>, gostei, odiei....</p>	<p>Fábio discute ainda a influência do aspecto econômico, mercadológico que hoje envolve a produção de conteúdo para a internet.</p> <p>A necessidade de produzir e a busca por retorno financeiro contribui para a menor qualidade dos conteúdos</p>



(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Carla:</b> Mas eu vejo uma carga de culpa da gente muito alta, assim... quantas pessoas já formadas que se fecham no seu mundinho, e sei lá... As pessoas que têm senso comum. Elas têm senso comum, porque as informações não chegam direito, né.</p>	<p>Essa participante destaca a responsabilidade dos professores de ciências em relação a essa questão.</p> <p>Para ela o nosso isolamento frente a tais questões sociais leva ao predomínio do senso comum.</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

Os episódios analisados neste tópico indicaram possibilidades de discussão sobre os meios de divulgação científica. Para a formação docente, é importante compreender o contexto em que os alunos comumente têm acesso a informações científicas para orientá-los quanto à necessidade de verificar a confiabilidade dessas informações. Assim, essa discussão possibilitou uma análise crítica desse contexto. Além disso, os professores puderam compreender a limitação do ensino fragmentado e da compreensão epistemológica de Ciência que impera.

#### **7.4. Encontro VIII: Elaboração de propostas de ensino de Ciências envolvendo a temática “Raças Humanas”.**

Os dados analisados a seguir são resultantes da elaboração de propostas de ensino envolvendo a QSC “Raças Humanas”, em grupos multidisciplinares. Esses dados representam a possibilidade de ação docente a partir dos conhecimentos construídos ao longo da ACIEPE. Podemos observar nessas análises a maneira como os docentes articulam os aspectos sociocientíficos do tema “Raças Humanas” com os conteúdos curriculares de Ciências.

A atividade foi desenvolvida no quinto encontro da sequência didática que apresentamos. Tomando cuidado para que os grupos fossem diversificados, tanto quanto possível, em relação à formação de seus integrantes, com o propósito de abranger diferentes perspectivas sobre a temática, foram formados três grupos (dois compostos por três integrantes e um composto por dois), cujas propostas seriam destinadas a três diferentes níveis de ensino (Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II, Ensino Médio).

A constituição diversificada dos grupos resultou em diferentes abordagens e estratégias de ensino nas propostas. Os três grupos destacaram a interdisciplinaridade como um ponto relevante para o sucesso na elaboração da proposta. Pensar uma estratégia de ensino

com outros profissionais pode apresentar barreiras e dificuldades, mas o trabalho em grupo e os diferentes olhares para uma mesma temática puderam possibilitar um resultado surpreendente para os envolvidos.

Segundo Lopes (2013), a formação de grupos é um aspecto fundamental ao se pensar a formação de professores na perspectiva habermasiana. Além disso, a discussão de QSCs em sala de aula propicia um ambiente favorável ao diálogo. Essa situação criada para a discussão das QSCs, é um dos principais potenciais formativos dessa abordagem, pois proporciona aos participantes a imersão e a reflexão sobre a temática (LOPES; CARVALHO, 2012). Essa importância também foi evidenciada em nossa investigação, visto que os participantes foram unânimes em compreender a relevância dessa interação.

O primeiro grupo propôs como pano de fundo o cenário da Segunda Guerra Mundial. Partindo de questões advindas do Nazismo e da ideia de superioridade da raça ariana, planejaram trabalhar conceitos de Biologia (Genética, Evolução e Migração da espécie humana) e Física (Desenvolvimento Científico e Tecnológico e suas contradições, Fissão Nuclear e, Natureza da Ciência) com alunos do Ensino Médio.

Por outro lado, o segundo grupo assumiu como pano de fundo a cultura africana e afrobrasileira, para ensinar aos alunos do ensino fundamental I, a partir do instrumento berimbau, conteúdos de Física (Som), Biologia (Partes da planta, Uso e Conservação de recursos naturais), Português (Gêneros textuais, Palavras de origem africana) e Educação Física e Artística (Roda de Capoeira).

Por fim, o terceiro grupo apresentou uma proposta para o nível de ensino fundamental II, com enfoque nas etnias indígenas. A partir de um novo olhar para a história do Brasil buscaram a reflexão sobre temáticas como o estilo de vida dos indígenas, em contraposição ao europeu, e as tecnologias, tais como a produção de armas, e seus impactos ambientais. Para concluir, propuseram o estabelecimento de uma discussão sobre a construção da usina Xingó, por meio de um Role-play.

Embora a relação com a temática racial tenha sido requerida, as propostas se mostraram muito diferentes umas das outras. Isso denota a abrangência da QSC em pauta. A partir da relação da temática “Raças Humanas” com diferentes discussões envolvendo Ciência e Tecnologia e as imensuráveis implicações sociais decorrentes de suas controvérsias, reiteramos a sua relevância social dessa temática e a importância dessas discussões no âmbito da formação dos professores de ciências. O holocausto nazista, a dizimação de populações

indígenas e a escravidão dos africanos são exemplos de suas implicações e nos levam à reflexão sobre a natureza da ciência e o papel desempenhado por ela em cada um desses contextos.

As propostas elaboradas pelos agentes dessa investigação foram resultado de um processo de investigações, discussões, reflexões e problematizações, em uma perspectiva comunicativa, a respeito da temática racial. Consideramos que a despeito das dificuldades encontradas para essa elaboração, as propostas revelaram interações CTS, e uma concepção de ciência mais realista, ao incluir discussões como o nazismo, e os impactos da Usina Xingó, por exemplo.

Ao propormos essa atividade, o foco de nossa preocupação foi principalmente o processo e não o produto. As propostas foram elaboradas no contexto da sala de aula, sem muitos recursos, ou recomendações. Por isso, não focamos nossas análises nas propostas propriamente ditas, mas nas reflexões sobre a construção, os aspectos considerados importantes e formativos. Deste modo, alcançamos nosso objetivo ao envolver os professores com diferentes formações (Física, Química, Biologia e Pedagogia) em uma experiência conjunta de planejamento de ensino.

#### **7.4.1. Raças Humanas: Ciência, Sociedade e suas Controvérsias**

A controvérsia é uma característica eminente das QSCs (RATCLIFFE; GRACE, 2003) e a temática “Raças Humanas”, não fugindo disso, está carregada de controvérsias. Durante o processo de elaboração das propostas, algumas dessas controvérsias foram destacadas e apontadas para nossa discussão. A identificação e incorporação dessas controvérsias nos planos de ensino representaram uma contribuição importante para a formação de professores de Ciências que se proponham a estender essa abordagem às salas de aula. Nesse sentido, outra vez destacamos que isso foi possível no contexto de nossa investigação, devido aos exercícios de ação comunicativa. Assim, compreendemos que as discussões de QSCs na perspectiva da ação comunicativa em sala de aula alcançam maior potencial quando os professores trabalham em grupos comunicativos.

Uma das questões apontadas para a discussão foi a origem africana compartilhada por todos os Humanos e a similaridade genética entre eles, que não justifica a concepção de superioridade entre raças. Ao discutirmos sobre o Holocausto, o Nazismo e o

Desenvolvimento Científico e Tecnológico, notamos a contradição expressa na fala de Fábio transcrita a seguir:

**Quadro 25:** Episódio de Análise 13

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Fábio:</b> Como que Albert Einstein, de família judia (trecho inaudível). Como era considerada? Uma raça baixa, né. Sem desenvolvimento, sem capacidade intelectual (trecho inaudível). Um dos primordiais para o desenvolvimento. Foi meio que um método para mostrar para a Alemanha que... Olha o poder que a gente tem! Esse poder veio de um judeu!</p>	<p>Reconhecimento de controvérsias envolvendo “raças humanas” e a produção científica e tecnológica.</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

A partir dessa fala (quadro 25), notamos que o participante reconheceu aspectos controversos envolvendo a temática “Raças Humanas” e a produção científica e tecnológica. Um ponto de controvérsia levantado para discussão foram as questões éticas que envolvem a pesquisa científica, citando como exemplo muitos dos avanços científicos da medicina conquistados mediante experimentos com judeus, entre outras “raças inferiores”. A Ciência, assim como a tecnologia, é um empreendimento humano, e ao longo da história, ficou suficientemente claro o quanto destrutiva pode vir a ser.

Nesse sentido, a partir da fala de Fábio e de nossas observações ao longo do curso desta investigação, podemos afirmar que a discussão de QSCs permite aos professores em formação analisar e discutir os conhecimentos científicos, em uma perspectiva crítica. Assim, esses agentes podem desconstruir a concepção de ciência neutra e salvacionista que tem. Na fala de Fábio, fica evidente a compreensão de que o conhecimento científico se traduz em poder, e que o cientista pode incorrer em enormes contradições, tal como um judeu, que por ser judeu representa um grupo que foi vítima da guerra, ter possibilitado a construção da bomba atômica, talvez a arma de guerra mais devastadora já produzida.

#### **7.4.2. A interdisciplinaridade na constituição dos grupos.**

Notamos nas propostas de ensino apresentadas que os dois primeiros grupos sistematizaram os conceitos que seriam abordados por disciplina, o que não se verificou na proposta do terceiro grupo. Isso pode ser atribuído ao fato de que esse último estruturou sua proposta no formato de uma oficina. Isso poderia explicar a menor preocupação com a grade

curricular e a delimitação das atribuições de cada especialista. Com esse dado, percebemos a concepção fragmentada dos conhecimentos científicos desses professores. Segundo Angotti e Auth (2001), a fragmentação dos conhecimentos científicos está fortemente enraizada na história da ciência moderna devido à sua tradição fortemente positivista. Esse processo pode, a princípio, facilitar a prática docente, pois na especificidade, pode se aprofundar nos conhecimentos de sua formação, sentindo-se mais seguro. Essa tendência à fragmentação na maioria das vezes está implícita e é expressa de maneira inconsciente (ANGOTTI; AUTH, 2001).

No contexto dessa investigação, e a partir das perspectivas que temos assumido, a visão fragmentada dos conhecimentos científicos representa um entrave para a inovação do campo do ensino de Ciências. Como resultado da racionalização sistêmica, ela impede uma compreensão mais ampla de Ciência. Assim, a fragmentação pode ser compreendida como uma influência da racionalidade instrumental, pois é orientada a fins e não ao entendimento. Poderia um professor de Biologia, por exemplo, ao ensinar seus alunos sobre o Corpo Humano, desvincular esse Corpo, que é também Sujeito, de seu contexto histórico e social? Poderíamos falar de Raças Humanas, no âmbito da disciplina de Biologia, sem olhar para os demais aspectos que envolvem a temática? Se sim, de que maneira nos afastamos da concepção de Ciência e Razão que produziu as atrocidades da Segunda Guerra mundial?

Segundo Thiesen (2008), os conceitos de interdisciplinaridade surgiram da necessidade, sobretudo das ciências humanas e da educação, de superar a fragmentação do conhecimento. Processo que por ele é atribuído a tendência epistemológica positivista iniciada na modernidade. Nesse sentido, devemos buscar romper com a excessiva especialização e fragmentação dos saberes.

O trecho transcrito a seguir, da fala de Fábio, exemplifica a dificuldade encontrada por professores de ciências ao tratar assuntos transversais como o preconceito racial, ou mesmo as raças humanas de uma maneira mais geral. A fala desse agente representa a limitação de uma abordagem de ensino que se limite aos conhecimentos de uma única disciplina. Esse agente mostrou grande dificuldade para inserir a discussão da temática racial no ensino de Física. Entretanto, em parceria com um licenciando em Biologia, foi identificando possíveis relações.

#### **Quadro 26:** Episódio de análise 14

Conteúdo da fala	Síntese
------------------	---------

<p><b>Fábio:</b> Eu Fiquei imaginando agora. Eu falei assim, eu tava conversando com o Pedro e falei "Nossa, Pedro! Na hora não foi impactante pelo fato dele ser judeu! Ele construiu a bomba, só que..., mas ninguém pensou "Filho da mãe! Um judeu construiu a bomba". Até que ponto, né. Foi assim, o único meio que eu consegui relacionar isso daí com conceito de raça, e foi bem nessa brecha na física que eu..., realmente, eu acho que eu consegui, e foi, né. Tentei ao máximo.</p>	<p>Revela aspectos da subjetividade          Descreve elementos de sua interação com outro docente.          Descreve o processo reflexivo pelo qual passou ao longo do desenvolvimento da proposta de ensino          É honesto quanto a sua dificuldade em relacionar os conhecimentos de Física a temática proposta.</p>
---	---

**Fonte:** Elaborado pela autora

Nesse processo de elaboração das propostas em grupos interdisciplinares, os professores em formação (inicial ou continuada) se depararam com a dificuldade da própria concepção de ciência que nos é ensinada ao longo da graduação. Foi necessário que fizessem um exercício constante de desconstrução desses conceitos para que juntos pudessem enxergar as relações que se estabelecem entre os diferentes olhares de cada especialista para uma mesma temática, a temática racial.

Na fala de Fábio (Quadro 26), podemos observar evidências de seu processo reflexivo. Os trechos “Fiquei imaginado agora...” e “Eu tava conversando com o Pedro e falei: Nossa Pedro!” exemplificam esse processo intersubjetivo de formação, ao indicar seu processo de pensamento e a necessidade de interação para elucidar a questão.

Os participantes, em sua maioria, avaliaram a atividade positivamente, embora tenham considerado difícil sua execução. Agentes dos três grupos destacaram a interdisciplinaridade como um ponto relevante para o sucesso na elaboração da proposta. Observamos na fala de Carla (Quadro 27) evidências dessa afirmação. Nesse momento ela avalia o processo de elaboração das propostas ensino.

#### **Quadro 27:** Episódio de análise 15

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Carla:</b> Achei uma atividade muito construtiva. Muitas vezes, na ação docente, não temos muito tempo para pensar estratégias de ensino capazes de atingir nossas diferentes turmas. E, a construção da sequência didática em sala, foi difícil, mas muito legal. Importante também para mostrar como é legaltrabalhar a interdisciplinaridade.</p>	<p>Pretensão de validade avaliativa          Argumentação          Indica a interdisciplinaridade como um ponto positivo na elaboração das propostas</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

Assim, percebemos que a atividade proposta com base na QSC “Raças Humanas” contribuiu para a formação dos participantes da pesquisa. O trabalho em grupos

interdisciplinares, embora apontado como difícil, foi uma importante ferramenta para um início de desconstrução da concepção de ciência fragmentada e positivista dos professores em formação.

Contudo, destacamos o potencial dos trabalhos e discussões em grupos como espaços formativos, nos quais, os professores em formação, relacionaram-se intersubjetivamente, por meio do exercício comunicativo. Deste modo, nesse momento de troca, puderam concluir pensamentos, compartilhar experiências e inquietações e (re) pensar o ensino de ciências.

## **7.5. Encontro IX**

Os dados analisados a seguir foram constituídos no contexto de um exercício de ação comunicativa que tinha por objetivo a avaliação do processo formativo desenvolvido na ACIEPE. Nesse contexto, os participantes foram convidados a contribuírem com essa avaliação por meio de suas percepções, críticas e sugestões. Esse momento foi importante tanto para ampliar nossa interpretação sobre os dados da pesquisa quanto para o aperfeiçoamento da prática docente da professora / pesquisadora também em formação.

### **7.5.1. Limitações apontadas pelos participantes da Pesquisa sobre a discussão racial no contexto do ensino de Ciências.**

Em nossas discussões, foram apontadas pelos participantes algumas das limitações do processo formativo que conduzimos e também quanto a abordagem da temática racial no ensino de Ciências. Os episódios de análises que se seguem evidenciam essas problematizações.

Carla (Quadro 28) nos apontou uma problemática decorrente da inscrição opcional nas ACIEPEs. Como essas atividades são complementares ao curso de formação docente e não obrigatórias, a tendência é que se inscrevam licenciandos que já tenham algum interesse na temática. Como já discutimos anteriormente, o racismo pode ser muitas vezes sutil de modo que dificilmente alguém se assume racista. Essa é uma das dificuldades de se alcançar professores que possam ser racistas ou mesmo que acreditem no mito brasileiro da democracia racial.

#### **Quadro 28: Episódio de análise 16**

Conteúdo da fala	Síntese
------------------	---------

<p><b>Carla:</b> Acho que também, quem deveria ouvir não está aqui. Quem deveria trabalhar mais essas coisas não está aqui. E realmente quem se interesse é quem já tem uma certa visão sobre as coisas.</p> <p>Aí eu senti um pouco de falta disso, das pessoas contrapondo. Eu acho que não seriam, talvez, as pessoas se inscrevendo, porque eu acho que elas não se interessariam por isso.</p> <p>Mas talvez trabalhar aquele “Role-play”, né. Trabalhar aquilo porque as vezes as pessoas que têm outra visão de mundo é muito nítido que elas não tem outra visão porque sei lá, elas são pessoas ruins, mas porque aquilo é o contexto dela. [...] Então sei lá, uma pessoa que nasceu numa igreja determinada, com certos valores, que cresceu a vida toda assim, aí ela chega aqui e dá um argumento contrário ao meu e eu vou ridicularizar ela? Não faz sentido.</p> <p>Se alguém me contrapor fora daqui, pode ser que diferente do que se eu trabalhasse essas coisas aqui e tal.</p>	<p>Pretensão de validade avaliativa</p> <p>Revela aspectos de sua subjetividade relacionando com o mundo social.</p> <p>Sugere possibilidades</p> <p>Frases explicativas</p> <p>Argumenta a potencialidade da diversidade de pensamento</p> <p>Reconhece a importância do respeito a tais diversidades</p> <p>Argumentação</p>
<p><b>Professora/Pesquisadora:</b> Essa era uma preocupação que eu tinha antes, mas por fim a gente acabou decidindo que não ia fazer o <i>Role-play</i>. Eu acho que teria acrescentado sim, mas mesmo aqui, eu acho que tem uma diversidade grande.</p>	<p>Aceita a pretensão avaliativa de Carla</p> <p>Justifica suas escolhas</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

Em relação ao conteúdo pragmático desse episódio de análise (Quadro 28), pudemos observar a intenção de Carla de ser entendida pelo grupo, pois ao mesmo tempo que apontou limitações do processo formativo que participou utilizou argumentos, exemplos e frases explicativas para se fazer entender. Observamos em sua fala a característica de discurso e pretensão de validade avaliativa sobre o processo, ponto de vista que é aceito como válido pela professora / pesquisadora.

Gizele pontuou a problemática a respeito do preconceito de alguns professores em participarem de cursos que não sejam ministrados pelo docente universitário, mas por seus orientandos. No exemplo mencionado por essa agente, os professores expressaram uma concepção de educação diferente daquelas que temos quando julgaram menos válido o ensino de alguém considerado “inferior” na hierarquia educacional. Em nossa compreensão os licenciandos e os professores no exercício da docência a mais tempo podem ter conhecimentos diversos que devem ser compartilhados em busca de um desenvolvimento coletivo.

Essa mesma agente discutiu a recente implementação da lei 10639 que prevê o ensino de história e cultura africana nas escolas e a escassez de disciplinas específicas que abordem questões raciais nos cursos de formação docente. Apesar dessa limitação Gizele levantou a pretensão de validade normativa de que os professores precisam “correr atrás”. A fala dessa agente nos chama a atenção para a questão de que apesar das limitações de nossos cursos de formação o professor não pode ser isento da responsabilidade de lidar com as problemáticas sociais que se expressem na



realidade escolar. Ainda que tenha que buscar conhecimentos por si só para compreender tais questões.

Vale destacar, que embora essa seja uma das responsabilidades dos docentes enquanto profissionais intelectuais, segundo Contreras (2002), as condições atuais da profissionalidade docente, como a sobrecarga de trabalho, a falta de tempo, e o isolamento profissional podem levá-los ao comodismo frente a essas dificuldades.

Em sequência a fala de Gizele, Josias argumentou que as ferramentas da lei e as políticas nem sempre se traduzem para a realidade escolar visto que o professor é um profissional autônomo. A partir da fala de Josias vale considerar que a concepção de autonomia expressa por esse agente pode ser compreendida como uma autonomia solitária. A compreensão habermasiana de autonomia, assim como a de Contreras (2002) diz respeito a uma construção coletiva. De fato, concordamos com Josias que as políticas e leis nem sempre se traduzem nas práticas docentes, e que a atuação solitária docente pode se constituir como uma limitação no processo de transformação na educação.

O trecho *“Quem são os atores que estão na escola? Será que eles vão puxar pra isso aqui? Acho que eu também penso muito na realidade da escola. Igual a gente fala: Quem são os nossos professores que são negros?”* indicam a sua compreensão da autonomia docente em uma perspectiva da subjetividade e não da intersubjetividade. Os aspectos das subjetividades dos sujeitos envolvidos na educação, sem dúvida, tem uma grande influência no seu modo de ação. Por isso, reafirmamos a necessidade das interações intersubjetivas para se chegar a práticas educacionais mais eficazes.

**Quadro 29:** Episódio de análise 17 a

(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Gizele:</b> Nós tivemos cursos, de vocês alunos dando aula para professores efetivos, falando sobre raça e racismo, que foi "Educar para a Igualdade na diversidade" que foi um fracasso. Porque? Vocês saem, vocês estavam na faculdade, pra trabalhar com professor de arte, de língua portuguesa de matemática, da lei 10.639. Chega um moleque pra falar sobre alguma coisa, os professores eles ficam numa situação assim, de desafio, eles questionavam coisas que não havia necessidade, só pra falar "Eu sou, eu sei". E por sorte e competência também, das pessoas que estavam lá, tiraram de letra, os alunos tiraram de letra. Mas o pedido deles era: "Agente não quer aluno dando aula pra gente, a gente quer o</p>	<p>Faz referências a problemáticas do mundo social</p> <p>Efeitos hierárquicos na receptividade ao processo formativo</p> <p>Problematização</p> <p>Pretensão de validade normativa</p>

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
<p>professor. Porque a UFSCAR fez uma parceria e enviou os alunos lá, mas não tinha um professor para dar suporte. Se tem um professor, todos vocês podem trabalhar com professores.</p> <p>A lei também é de muito pouco tempo, 2003 [...] quando você entra na universidade, não tem uma matéria específica em todas as disciplinas falando. Na biologia, na matemática. [...] e aí o que acontece é que as professoras dizem “Ai, mas eu não estudei isso na escola” Tem que correr atrás!</p>	
<p><b>Josias:</b> Eu acho que isso é porque por mais que você tenha as leis, o que a política fala... o professor tem autonomia. Quem são os atores que estão na escola? Será que eles vão puxar pra isso aqui? Acho que eu também penso muito na realidade da escola. Igual a gente fala: Quem são os nossos professores que são negros?</p>	<p>Busca entendimento sobre as relações que se estabelecem entre leis e políticas e a ação docente.</p> <p>Faz referência a autonomia docente;</p> <p>Questionamentos reflexivos;</p> <p>Refere-se ao mundo subjetivo dos docentes inseridos na sala de aula.</p>

Fonte: Elaborado pela autora

Além desses aspectos, foram mencionados aspectos culturais que também limitam a abordagem de temáticas que envolvam questões raciais. Sobretudo, em relação a cultura africana. Para Gizele, o preconceito e o medo em relação às religiões de matriz africana dificultam o ensino de elementos da história e cultura negra. Muitas vezes, como destacado por essa agente, a resistência dos pais e alunos em relação a esse ensino está associado à falta de conhecimento que os leva ao preconceito.

A partir do apontamento de Gizele, Josias compreendeu que a questão extrapola o contexto escolar e envolve também os responsáveis pelos alunos. O trecho de fala “*É claro que o professor em geral vai tentar se equilibrar entre essas duas coisas*” (Quadro 30) ilustra a dificuldade do professor em lidar com as controvérsias dessa questão e o leva ao processo reflexivo evidenciado a seguir pelo trecho “*Qual a pressão dessa comunidade escolar em cima desses professores, dessa escola, em relação a essa questão, às questões étnicos raciais? Como está influenciando as discussões em sala de aula?*”.

**Quadro 30:** Episódio de análise 17 b

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Gizele:</b> E o medo também da religiosidade, eu acho que muita gente quando lê as propostas que falam alguma coisa do contexto de africanidades e muita gente toca no que, na religiosidade e existe um medo muito grande das religiões de matriz africanas, que não tem nada vê pra quem tem conhecimento é que nem medo não é verdade. Então as pessoas não se aprofundam, elas não sabem, não estudam.</p> <p>Esses dias uma escola colocou um livro que fala a história da cultura e aí os pais ficaram assustados. Alguns pais não querem aqueles livros.</p>	<p>Aponta problemáticas relacionadas ao mundo social e a cultura.</p> <p>Exemplos e frases explicativas</p>
<p><b>Josias:</b> Não é só a comunidade escolar, a pressão dos pais também. É claro que o professor em geral vai tentar se equilibrar entre essas duas coisas.</p> <p>Aí eu pergunto: Qual a pressão dessa comunidade escolar em cima desses professores, dessa escola, em relação a essa questão, às questões étnicas raciais? Como está influenciando as discussões em sala de aula?</p>	<p>Referências ao mundo subjetivo</p> <p>Reflexão</p> <p>Busca por entendimento</p>
<p><b>Professora / Pesquisadora:</b> Acho que essa pressão é mais forte quando envolve o aspecto religioso né, mas não só, a capoeira é um exemplo.</p>	<p>Pretensão avaliativa</p> <p>Reflexão</p>
<p><b>Fábio:</b> Eu achava o Brasil um dos países com menos racismo por causa da miscigenação.</p>	<p>Indicativo de mudança de concepção</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

As falas expressas no quadro 31 também representam limitações para as discussões da temática “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos em sala de aula pelos professores. No trecho “[...] a gente fica com medo de falar algumas coisas [...] se eu não sei se é certo.”, Fábio revelou aspectos de sua subjetividade que representam a insegurança compartilhada por diversos docentes em tratar temáticas sociais. Os cursos de formação de professores de Ciências muitas vezes são orientados por uma visão positivista o que contribui para uma abordagem conteudista no ensino de Ciências.

A fala de Josias, aponta na mesma direção, ao indicar sua maior familiaridade para discutir aspectos os quais denomina “científicos” em detrimento dos sociais. Mais uma vez, a dicotomia expressada na fala desse agente nos remete a concepção de ciência neutra e objetiva como se fosse possível separá-la de suas dimensões sociais. Sua preocupação quanto ao seu lugar de fala também é um ponto importante a ser considerado. Entretanto, a despeito da nossa raça, cor ou etnia, enquanto docentes devemos lidar com a diversidade em sala de aula. Nesse sentido, não podemos fechar os olhos frente a situações de desigualdades e injustiças sociais.

**Quadro 31:** Episódio de análise 18

Conteúdo da fala	Síntese
<b>Fábio:</b> A gente como professor, a gente fica com medo de falar algumas coisas. Tipo... Eu tenho medo de falar se eu não sei se é certo.	Referências ao seu mundo subjetivo
<b>Josias:</b> [...] Também na questão do ensino assim, como eu estou me formando para ser professor, alguma coisa que eu ainda não sei se estou preparado. É claro, do ponto de vista científico, talvez eu esteja mais preparado pra trabalhar, para falar dos espectros e fazer essa contextualização. Agora, falar de determinados assuntos, eu não sei até que ponto eu vou estar preparado. Ou se eu não vou estar tomando o lugar de fala de alguém. Eu tento sempre ficar atento, sabe?	Referências ao seu mundo subjetivo  Se sente mais preparado para discutir a dimensão científica do que social dos conhecimentos  Revela seus medos e preocupações

Fonte: Elaborado pela autora

### 7.5.2. Alguns entraves à ação comunicativa identificados pelos atos de fala dos participantes.

A partir dos nossos dados, observamos também alguns entraves à ação comunicativa. Um dos entraves que observamos foi referente ao grau envolvimento nas interações intersubjetivas, sobretudo em relação às exteriorizações verbais. Foi possível notar que os participantes que já tinham um envolvimento prévio com estudos raciais se envolveram mais nas discussões, como é o caso das participantes Carla, Juliana e Gizele. Entre os participantes que não tinham grande envolvimento com a temática, Fábio se destacou no que se refere a comunicação verbal. Em contraste a participante Maria falou muito pouco, tanto que entre os momentos analisados seu nome não aparece. Os momentos que essa agente participou foram principalmente momentos de apresentação de atividades sobre questões sociocientíficas, momentos esses que não foram objeto de nossas análises, visto que nos concentramos principalmente nos momentos de discussão sobre a temática racial.

Esse é um dado interessante para compreender as limitações de uma abordagem que se proponha comunicativa. Aspectos da personalidade de cada participante podem influenciar esse processo. A participante Maria é um exemplo disso, visto que ela tem um perfil menos participativo no sentido da comunicação oral.

Isso não significa necessariamente que ela não estivesse envolvida no processo formativo em busca de entendimento. Temos evidências de seu envolvimento por meio da comunicação escrita, ainda que esses dados não tenham sido objeto de nossas análises.

Em relação aos outros participantes que não tiveram envolvimento anterior ao curso com estudos raciais, mas que foram contemplados nos episódios analisados, gostaríamos de evidenciar a necessidade que sentiram de justificar previamente suas exteriorizações como pode ser observado na fala de Anne. Ficou evidente a partir de nossas observações pessoais que esses participantes tinham receio de falar algo que fosse interpretado negativamente pelo restante do grupo. As falas a seguir são exemplos que representam essa problemática.

**Josias:** [...] **E... eu fiquei com medo de dar uma opinião fora**, mas depois que eu vim pra cá, vi o grupo, como a gente é aberto, assim, pra conversar.

**Anne:** **Eu não sei quanto aos negros, eu não sei muito dessa parte**, mas às mulheres, tinha desde pesquisas mostrando o que o cérebro ser menor ou a cabeça ser menor significado vai ser mais burra ou não tão inteligente quanto os homens, por exemplo.

**Josias:** [...] É claro, do ponto de vista científico, talvez eu esteja mais preparado pra trabalhar, para falar dos espectros e fazer essa contextualização. Agora, falar de determinados assuntos, eu não sei até que ponto eu vou estar preparado. **Ou se eu não vou estar tomando o lugar de fala de alguém. Eu tento sempre ficar atento, sabe?**

Com isso, compreendemos que os diferentes níveis de apropriação de conhecimento sobre uma temática pode resultar em níveis hierárquicos no grupo, em relação à comunicação. Ainda que a possibilidade de fala fosse a mesma para os participantes, há uma inibição da fala dos participantes na presença de agentes que discutem tais questões a mais tempo. Esse fenômeno se constitui como um entrave à comunicação.

### **7.5.3. Percepções dos professores em formação sobre a racionalidade instrumental no contexto educacional**

Ao mesmo tempo em que os professores discutiram potencialidades da universidade enquanto espaço de formação, também compreenderam a universidade como um espaço no qual predomina a racionalidade técnica e instrumental. As concepções que imperam nesse ambiente baseiam-se na soberania das verdades científicas. Além disso, as relações, fortemente hierárquicas criam uma estrutura de poder coercitivo e podem, nesse contexto, impossibilitar a ação comunicativa.

**Quadro 32:** Episódio de análise 19

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Gizele:</b> Tem professores terroristas. Que nem eu vi, com uma amiga minha do direito. Quando ela vai dar prova ela coloca uma caneta azul e uma vermelha, e é terrorismo mesmo que ela faz, porque as alunas e os alunos comentaram. Ela usa a caneta vermelha para rabiscar tudo, ela deixa muita gente de DP, quer dizer, ninguém deixa ninguém de DP, o aluno não tirou nota, ou ela não conseguiu ensinar o aluno direito, não sei como funciona direito, pra deixar alguém de DP, mas muitos alunos não passam, fazem a avaliação, a prova, né. E emocionalmente abala, ela fala, se você se não tira nota aqui, imagina na OAB, se você vai conseguir passar.</p> <p>A minha questão é: Qual é o prazer que a pessoa tem de fazer isso?</p>	<p>Frases descritivas Reflexão</p> <p>Pretensão avaliativa</p> <p>Problematização</p> <p>Convite a interação intersubjetiva</p>
<p><b>Juliana:</b> Se a gente vai olhar pra Ciências, né, na escola mesmo, o quanto de professores que a gente teve que foi terrorista na nossa vida. Nossa, aí é aquela questão de decoreba, desconta cada errinho não analisa um entendimento Global da coisa. Pra quê?</p>	<p>Aceita o convite e concorda com Gizele</p> <p>Busca exemplos no contexto social escolar do grupo</p> <p>Questionamento reflexivo</p>
<p><b>Gizele:</b> Eu sei daqui da UFSCAR também, eu tenho uma amiga, e ela comenta. Eu fico horrorizada, eu fico imaginando meus filhos passando por isso. Ai... é USP, é não sei o quê...</p> <p>Tem que tirar nota, tem que fazer o mestrado, e às vezes o professor não está nem preocupado com o aluno e passar o conhecimento... não está preocupado. Tem que passar a noite estudando, por aquela nota que eu quero que tire. Isso é terrorismo.</p>	<p>Faz referência ao mundo social</p> <p>Descrição do contexto do universidade com base em experiências de pessoas conhecidas</p> <p>Pretensão de Validade</p> <p>Descreve uma situação de ação teleológica comum no contexto educacional.</p>

**Fonte:** Elaborado pela autora

A partir dos atos de fala expostos acima, podemos observar relatos de experiências, comumente encontradas no contexto universitário. Muitas vezes o professor usa da autoridade que lhe é concedida pela instituição, de modo a provocar mais o medo do que a motivação de seus alunos. Essa postura diz respeito à concepção de ciência que orienta suas ações.

Nas falas que apresentamos no quadro 32 podemos observar uma interação intersubjetiva por meio de um processo de reflexão sobre o ambiente universitário e as relações que se estabelecem nesse meio. As participantes usam de frases explicativas, questionamentos e exemplos para traçar um panorama do quadro problemático que buscam denunciar.

Na compreensão representada pela postura dos professores mencionados nos atos de

fala, o cientista está em posição de soberania. Como professor universitário e especialista, ele exerce poder em relação aos estudantes. Nesse modelo de formação, puramente técnico, o professor universitário, orientado pela racionalidade instrumental, pouco se questiona sobre a qualidade de seu trabalho docente. Isso ocorre porque, em sua concepção, importa unicamente o domínio dos conhecimentos a serem transmitidos.

Esses resultados se assemelham aos publicados por Citolin e colaboradoras (2012). Essas autoras, ao analisar entrevistas com professores de nível superior de diversas universidades renomadas brasileiras, indicaram que a prática docente desses profissionais revelou, sobretudo, uma fundamentação nos conhecimentos específicos de sua área de pesquisa. Nessa investigação, os docentes universitários assumiram “que os saberes relacionados aos processos de ensinar e aprender são uma decorrência “natural” de suas práticas investigativas e culturais.”(CITOLIN et al, 2012, p. 100). Com isso, a partir dos dados analisados na pesquisa, os autores concluíram que na concepção desses docentes o simples fato de ser pesquisador seria suficiente para garantir a qualidade de seu ensino.

Do mesmo modo, a ação docente problematizada pelos agentes desta investigação, por meio do relato de suas vivências, revelou a mesma concepção, corroborando com tais resultados. O professor universitário, em ambos os casos, reproduz o modelo de ensino tradicional, ao limitar-se a transmitir conhecimentos aos seus alunos. Esse sistema de ensino está atrelado à concepção de que a ciência produz enunciados universais, sendo assim, o professor, detentor de tais conhecimentos, deve passá-los adiante, de modo que os alunos não são levados a grandes questionamentos ou reflexões.

Como consequência da ação instrumental desses docentes, um efeito cascata pode ser desencadeado. Os alunos orientam seus estudos objetivando um bom desempenho nas avaliações. Assim, como evidenciado no ato de fala da Juliana, seja no ensino superior ou básico, devem dedicar-se a memorizar os conceitos que lhe são “transmitidos”, tanto quanto for possível. Deste modo, limitam seu aprendizado, pois podem, a partir das ações estratégicas às quais recorrem nesse processo, alcançar o resultado esperado, sem avançar de forma relevante em seu processo formativo. Assim, a ação comunicativa que se orienta ao entendimento se perde, visto que a ação está orientada a um fim específico e o potencial emancipatório é comprometido.

Nesse contexto, para garantir a possibilidade de interação por meio da ação comunicativa, é fundamental que o processo de ensino e aprendizagem seja orientado ao

entendimento e que os entraves advindos da concepção de ciência e docência dos professores universitários e dos processos de hierarquia e relações de poder existentes na escola e universidade sejam minimizados.

Esses entraves associados à colonização sistêmica do mundo da vida por meio da institucionalização e racionalização do processo formativo devem ser minimizados para tornar possível a ação comunicativa, e para que esses espaços sejam verdadeiramente democráticos. Entretanto, é interessante para o processo de formação docente nos moldes que defendemos nesta investigação que os docentes possam identificar as problemáticas do contexto educacional. Esse é um primeiro passo para que a cadeia de reprodução do ensino pautado na racionalidade instrumental seja quebrada dando espaço para uma abordagem comunicativa de ensino.

Nesse sentido, compreendemos que a partir do contraste entre a abordagem comunicativa, orientada por uma racionalidade comunicativa, e a abordagem tradicional, os professores em formação puderam compreender e evidenciar as patologias que comumente se manifestam no meio educacional seja no nível básico ou superior e ensino.

#### **7.5.4. Reflexões dos professores em formação sobre as potencialidades da discussão de questões raciais no contexto do ensino de Ciências e o processo formativo do qual participaram.**

Os trechos de fala apresentados no Quadro 33 representam evidências do potencial das discussões sobre “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos. Nessas falas podemos destacar o interesse da participante Juliana em utilizar a abordagem de ensino por meio de questões sociocientíficas em sua prática docente. Além disso, ela expressa que a partir das vivências com o processo formativo que desenvolvemos ampliou suas possibilidades para discutir questões como o racismo e evolução humana.

A fala de Gizele (quadro 33) demonstra que a partir das vivências do curso que participou ficou intrigada e buscou materiais de apoio para o ensino de ciências. O que evidencia que as implicações de nossa abordagem extrapolaram o plano de suas concepções para suas ações. Ela sente a necessidade de compartilhar o material encontrado com o grupo o que revela comprometimento com a formação coletiva e não somente individual.



**Quadro 33:** Episódio de análise 20

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Juliana:</b> Então estou nisso [área de pesquisa das relações raciais] e gostei muito de entender como QSC porque eu nunca tinha trabalhado com QSC e eu adorei é um outro jeito de CTS achei bem interessante, porque o CTS é bem amplo né, QSC acho que tem mais diretividade, um formato mais redondinho que o CTS, mas é muito bom, eu gostei bastante.</p>	<p>Reconhece a potencialidade da abordagem de questões raciais na perspectiva das Questões sociocientíficas;</p> <p>Considera a possibilidade de mudança em sua prática docente;</p>
<p><b>Professora / Pesquisadora:</b> Eu queria perguntar se foi possível uma nova compreensão do tema, se de alguma forma mudou a maneira como vocês enxergavam a temática.</p>	<p>Solicita maiores explicações sobre sua percepção do processo.</p>
<p><b>Juliana:</b> Eu penso como um novo jeito de abordar essa temática. A temática “Raças”, eu já estou nela, mas principalmente como eu sou professora de biologia, aumentou minhas possibilidades de tratar esse tema. Normalmente eu faço em formato de trabalho e faço discussões, eu sempre trago, principalmente quando to falando de evolução, e aí trago, mas é bom, dá pra problematizar. e aí eu pensei em novos jeitos de abordagens principalmente com vídeos, onde eu trabalho não tem, não é tão fácil, tem uma sala de vídeo.</p>	<p>Faz referência ao seu mundo subjetivo;</p> <p>Uso de frases explicativas;</p> <p>Planejamento de ações futuras.</p>
<p><b>Gizele:</b> Eu posso falar uma coisa, eu fiquei “encucada” com a nossa aula e encontrei esse livro que fala de como trabalhar com Ciência. Eu até vou escanear e passo pra vocês. Eu acho muito legal porque fala vários temas e um deles é..., tem vários projetos, e tem um deles aqui que eu trabalhei na escola e achei que deu muito certo. Eu acho que tem tudo a ver porque fala sentindo na pele e vai contando desde a parte da ciência até as características, os tipos de pele, a melanina, [...] e vai dando uma explicação muito legal, lembra que eu falei, não lembro que comentou que talvez um tema fosse muito difícil, mas a maneira como o professor lida fica muito mais fácil. A cor da pele, a roupa de seu corpo, eu vou escanear e vou passar pra vocês.</p>	<p>Revela aspectos de sua subjetividade;</p> <p>Extrapolava o plano das concepções para o das ações ao buscar materiais didáticos.</p>

Fonte: Elaborado pela autora

A fala de Fábio (Quadro 34) também representa uma reflexão sobre o processo formativo objeto de nossa investigação. Ao falar sobre esse processo, ele exteriorizou aspectos de sua subjetividade e posicionamentos relacionados a problemáticas sociais. A partir dessa fala, ele expressa seu reconhecimento de uma mudança de posição sobre a temática racial. Além disso, a partir dos processos intersubjetivos dos quais participou passou a compreender-se não mais como branco, mas como resultado do processo de miscigenação.

Em nossa compreensão, este episódio constitui-se como um indicativo da formação docente

voltada à transformação social. Ainda que não seja possível investigar a transformação da prática docente no âmbito de nossa investigação, a mudança na concepção do professor e em seu posicionamento frente a questões sociais, tal como o racismo, nos indica essa possibilidade e aponta para a possibilidade da formação docente comunicativa contribuir para a gradual transformação.

**Quadro 34:** Episódio de análise 21

(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Fábio:</b>[...] Quando eu me inscrevi na ACIEPE, eu não sabia que ia ser sobre raças. Quando eu soube, foi muito legal, porque eu gosto bastante dessa área. Porém, eu tenho um costume meu de fazer assim... a gente sabe que muitas causas no mundo são complicadas, e eu não sabia quão próximas são essas causas. Todas essas coisas que existem eu prefiro colocar numa caixinha e falar assim: O mundo é bom, um lugar perfeito e tal.</p> <p>As raças também eram uma coisa que eu tinha colocado na caixinha e falado assim: Bom, é uma coisa que eu não acho legal.</p> <p>[...] Mas depois quando eu vim pra ACIEPE, além das questões sociocientíficas que ajudaram muito, eu vi quanto o preconceito às vezes está tão próximo da gente que se assim, se eu colocar um tampão eu estou assim tentando viver uma coisa que não é realidade. A gente tem que tentar no mínimo mudar isso aí junto, tanto é que eu aprendi muito, principalmente com a Gizele, que me marcou muito, porque hoje eu não me considero mais branco eu sou miscigenado. Tem outras coisas, eu cheguei, a primeira vez que falei, mãe, você tem noção que a gente não é branco a gente é miscigenado branco só a cor, até hoje eu evito de falar essas coisas porque eu sou miscigenado e eu aceito muito bem isso daí. Isso foi uma ajuda imensa, principalmente eu quando a Gizele falou eu disse: Olha, tem uma coisa aí. Que bom que você fez, porque não adianta falar que não muda concepções, porque muda quando você quer mudar, seja qualquer um, eu tinha minhas concepções "Ah, eu sou branco" Tá tudo errado. Tá tudo errado o que a gente vê hoje em dia e a gente acaba agarrando muitas causas né, eu acho fantástico o que você fez, o que todo mundo compartilhou. e foi eu acho que, tem que mudar mais, tem que falar não tá errado e não ficar quieto. Igual, por exemplo, quando a gente coloca aquele negócio no cavalo ele só olha pra frente e é isso que eu fiz um bom tempo, mas agora eu falei assim, olha , deixa eu tirar um pouquinho essas rédeas e começar a ver as</p>	<p>Contextualização</p> <p>Revela aspectos de sua subjetividade</p> <p>Uso de frases explicativas</p> <p>Mudança de posição</p> <p>Pretensão de validade normativa</p> <p>Senso de responsabilidade</p> <p>Extrapolando o plano da concepção ao plano da ação ao problematizar a temática com sua mãe.</p> <p>Pretensão de validade normativa</p> <p>Uso de analogias</p>

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
<p>[...] que estão ao lado. Já tive pessoas ao lado e [...] e eu falei assim o que é que eu faço nessa situação. Mas vendo por outro lado, as QSCs me ajudaram muito a problematizar todas as situações que a gente vê. Tentar procurar uma brecha e falar assim: Não, alguma coisa a gente vê aí, pra gente arrumar alguma coisa, e vai ser uma luta porque o mundo tá uma porcaria e vai continuar por um bom tempo porque isso aí vem de base, vem lá do início. como eu falei tem crianças que já praticavam atos de racismo, mas as crianças não absorvem isso aí, mas ao longo do tempo você vai vendo olha [...], mas eu só tenho a agradecer a participação de todos , de todo mundo e que eu acho que agente tem que tentar fazer do mundo um lugar melhor, se a gente não puder mudar todo o mundo a gente fez a nossa parte. Porque às vezes "ah você é um em um milhão", mas um em um milhão faz diferença. Um é um número, então é único, mas faz diferença. Então eu acho que foi muito válido.</p>	<p>Reconhecimento do potencial das QSCs para problematização</p> <p>Análise da problemática racial</p>

Fonte: Elaborado pela autora

A partir dos dados apresentados neste tópico, foi possível observar o reconhecimento do potencial das QSCs e da temática “Raças Humanas” para o ensino de Ciências. As participantes Gizele e Juliana enxergaram possibilidades quanto à abordagem no contexto de sua atuação docente. A fala de Fábio nos indica mudança de e uma nova compreensão sobre a temática e sobre sua própria identidade racial.

### 7.5.5. A necessidade de espaços comunicativos nas escolas e universidades

Os atos de fala que serão discutidos a seguir foram resultantes de um processo de reflexão sobre os momentos de comunicação ocorridos ao longo da ACIEPE, nos quais os participantes consideraram a necessidade de espaços comunicativos nas escolas e universidades.

#### Quadro 35: Episódio de análise 22

(Continua)

Conteúdo da fala	Síntese
<p><b>Josias :</b> [...] Quando eu vim pra cá, nessa ACIEPE, eu falei: Oh meu Deus! O que eu vou falar nessa ACIEPE? Eu achei que era uma coisa assim ... Que ia ser bem mais ... Você precisar da gente falando. E</p>	<p>Revela aspectos do seu mundo subjetivo Assume seus medos e receios em relação ao processo formativo em discussão.</p>

(Continuação)

Conteúdo da fala	Síntese
<p>eu fiquei com medo de dar uma opinião fora, mas depois que eu vim pra cá, vi o grupo, como a gente é aberto, assim, pra conversar. Eu senti assim... um ambiente protegido para falar qualquer coisa. Acho que eu nem dei tanto fora assim. É... Bom... Acho que eu aprendi bastante também, coisas, que realmente não estão no nosso cotidiano da faculdade ou mesmo na escola, pelo menos, eu não tinha visto, não tinha percebido.</p>	<p>Reconhecimento de um ambiente aberto</p> <p>Indica possibilidade de fala sem coerção</p> <p>Considera ter aprendido bastante</p>
<p><b>Professora / Pesquisadora:</b> Se estiver em ambientes como este, enquanto docente, com outros professores, ou a própria universidade, você acha que isso traria elementos..., essa sensação de “proteção” para você atuar?</p>	<p>Solicita maiores explicações</p> <p>Solicitação de inteligibilidade</p>
<p><b>Josias:</b> Boa questão! Ahhh, eu acho que depende do lugar, eu já estive em situações em que a equipe, talvez, não estava tão aberta, não tinha essarelação de respeito. Então, eu não sei se nesse lugar eu me sentiria tão protegido. Talvez, poderia me inibir.</p>	<p>Reflexão</p> <p>Intersubjetividade</p> <p>Sinceridade</p> <p>Suposição</p>
<p><b>Carla:</b> Eu gostei bastante também. Como o Josias falou, desde a primeira vez, a primeira apresentação, a gente já começou a falar, começou a discutir, eu me senti à vontade para falar as coisas e saber que eu não seria mal interpretada. E se eu fosse, as pessoas iam falar comigo invés de falar "Nossa ela ta falando tal coisa". Já ia perguntar na hora, como a Juliane fez, como, acho que o Fábio fez também, já ia perguntar na hora, coisas que não ficassem tão claras. Gostei bastante também, aprendi bastante.</p>	<p>Descrição sobre o processo</p> <p>Referências ao mundo social e subjetivo</p> <p>Uso de exemplos e frases explicativas</p>
<p><b>Carla:</b> Eu acho interessante também, principalmente para professor iniciante, que chega na escola e, às vezes tem professores que já estão na escola, mais velhos, não tem esse espaço de refletir sobre o que eles fazem, falar sobre, perguntar. Sei lá, o espaço do ATPC, é um espaço que eles “teoricamente” estudam e discutem algumas coisas, mas não é um espaço que eles têm, para entrar em contato, tipo, com pessoas já experientes, que vão perguntar sobre o que eles fazem em uma determinada situação, ou ao contrário também, as pessoas mais experientes perguntando pros mais novos o que tá dando certo, o que não tá. Acho que é um espaço que tem que ter em toda escola [...] Um espaço de reflexão comum.</p>	<p>Pretensão avaliativa</p> <p>Argumentação</p> <p>Exemplos</p> <p>Pretensão de validade normativa</p>
<p><b>Fábio:</b> [...] a gente, como professor, a gente fica</p>	<p>Referências ao mundo subjetivo e social</p>

(Conclusão)

Conteúdo da fala	Síntese
<p>com medo de falar algumas coisas, tipo, eu tenho medo de falar, se eu não sei se é certo. E você [pesquisadora] trouxe todas as causas, e eu acho que se tivesse uma professora do lado, acho que a gente ia ficar um pouco nervoso, se fosse uma professora que falasse assim "Pára, pára tá tudo, tá errado", mas foi de muito proveito e eu vou levar isso pra frente, e espero que tenham mais coisas. Foi muito bom conhecer todo mundo, ter essa proximidade com pessoas que eu nem conhecia e a gente começa a ter mais contato assim, ter esse calor humano, sem diferenças. Eu acho essencial.</p>	<p>Frases explicativas</p> <p>Argumentação</p> <p>Pretensão avaliativa</p>

Fonte: Elaborado pela autora

Nas falas acima, foram feitas observações quanto à abertura à comunicação, que foi instaurada no grupo, desde o início da ACIEPE. Essa característica foi fundamental para o desenvolvimento tanto do curso, quanto da pesquisa. Josias referiu-se ao grupo como aberto às conversas e ao ambiente como seguro, Fábio acrescenta o calor humano, entre os participantes, e a ausência de diferenças como características essenciais, enquanto Carla destaca a possibilidade de fala, sem medo de ser mal interpretada, nesse processo.

Essas condições destacadas pelos participantes são fundamentais para a ação comunicativa. Isso porque tal ação requer que os atos de fala cumpram as pretensões de validade universais, que tem por princípio a veracidade com que os agentes se expressam em relação aos mundos subjetivo, social e objetivo. Em situação de coerção, medo, ou insegurança, essa veracidade seria comprometida e, conseqüentemente, os atos ilocucionários, orientados ao entendimento, seriam dificultados.

No ato de fala do Josias, podemos observar a apreensão inicial do participante, em relação a esses momentos de interação e comunicação. Esse receio também foi apontado por Fábio. Ao falar sobre seu medo de *"dar uma opinião fora"*, Josias indica uma preocupação inicial que aparentemente está relacionada à exposição de suas opiniões ao julgamento do grupo. Nas falas de Carla e Fábio há indícios dessas mesmas preocupações.

Comprendemos que esses receios expressos pelos participantes, constituem um fator desencadeador da ação dramática ou estratégica. Ao preocupar-se com o "público" a quem dirigem suas falas, suas expectativas, opiniões e julgamentos, os agentes são levados a interpretar papéis segundo o que imaginam ser esperado deles. Nos primeiros momentos de

interação, é natural que cada agente esteja carregado de medos, anseios, preocupações, expectativas, etc. No entanto, esses sentimentos, se persistentes, podem representar entraves ao agir comunicativo e levar o participante a uma ação baseada no agir dramático ou estratégico. Nesse sentido, destacamos a necessidade de investirmos em romper com esses entraves na tentativa de criarmos um espaço comunicativo. No contexto desse trabalho, a pesquisadora buscou minimizar esses entraves. Ainda que, tenhamos compartilhado e discutido os principais conceitos habermasianos com os demais agentes da investigação, compreendemos que esses conceitos não são de fácil apropriação.

Vale ressaltar, a partir da fala desses agentes, que seus medos foram superados ao se depararem com um grupo "aberto", no qual se sentiram à vontade para se comunicar. Assim, por meio da intersubjetividade, revelaram ter apreendido conhecimentos além dos quais tem contato em seu cotidiano escolar ou universitário e, que levarão para além desse contexto.

Ao ser questionado sobre a possibilidade de comunicação no contexto da realidade escolar, com o mesmo "sentimento de proteção" que menciona anteriormente, Josias demonstrou incerteza. Essa incerteza sobre a possibilidade de sucesso em momentos de ação comunicativa, como os desempenhados nesta pesquisa, entre professores no ambiente escolar, parece surgir de experiências prévias, como evidenciado no trecho em destaque na fala desse participante.

A fala de Fábio revela importantes aspectos a serem discutidos. Para esse participante, tanto na posição de aluno, quanto na posição de professor, a docência pode ser associada ao medo. Quando no exercício da docência, está presente a possibilidade do medo de falar algo incerto, quando aluno, pode sentir-se intimidado dependendo da postura docente. Embora esse participante não considere que isso tenha ocorrido em nossas discussões, vale a discussão sobre as situações hipotéticas levantadas por ele.

Segundo Macedo (1993), a ação comunicativa ocorre mediante a construção de um cenário baseado na intersubjetividade entre os interlocutores. Nesse contexto, as potencialidades emancipatórias da ação comunicativa só podem ser alcançadas com a possibilidade de discussões livres de coerções entre os agentes. Assim, o medo suscitado pelas relações hierárquicas pode representar entraves no processo de ação comunicativa.

As relações de poder presentes no contexto educativo devem ser livres de coerções, sejam elas simbólicas e inconscientes ou mesmo explícitas (CASTRO, 1998). No contexto da sala de aula, esse fator pode ser minimizado em uma perspectiva que compreenda o processo

de ensino e aprendizagem como horizontal, de tal modo que busque dar voz aos discentes tanto quanto aos docentes.

O trecho destacado da fala de Carla demonstra que para essa agente os espaços comunicativos são necessários no ambiente escolar, tanto para professores iniciantes, como para professores que já atuam há mais tempo. Esses espaços possibilitam aprendizado conjunto aos professores, além do compartilhamento de experiências e inquietações. Nesse contexto, "A linguagem e o mundo da vida não são instrumentos de auto-realização do sujeito, mas um encontro com o outro num mundo em que se compartilham significados e normas" (PRESTES, 1996, p. 106).

Para Prestes (idem), a crescente burocratização é um dos produtos do processo de modernização da escola, no qual imperou a racionalidade instrumental. Portanto, para essa autora, na perspectiva de Habermas, a escola tanto pode restabelecer uma racionalidade comunicativa como submeter-se à colonização sistêmica e burocrática.

Assim, a burocratização da profissão docente compromete a possibilidade dos docentes de trocarem experiências profissionais, pois o processo de burocratização resulta em uma intensificação do trabalho do professor. Nesse contexto, esse agente acaba sobrecarregado e o tempo se torna um recurso cada vez mais escasso (CONTRERAS, 2002). Dessa forma, inúmeras dificuldades são encontradas para que ações comunicativas se estabeleçam.

Apesar dessas dificuldades, estratégias bem sucedidas têm sido relatadas, como por exemplo os pequenos grupos de pesquisa, coordenados por ex-alunos da Universidade Estadual Paulista, Campus Ilha Solteira, que constituem espaços de formação e interação entre a universidade e a escola, como citado por Lopes (2013).

A partir desses atos de fala, compreendemos que os participantes entendem a universidade como um espaço no qual os imperativos sistêmicos dominam, por meio das relações hierárquicas. Isso é evidenciado no modo como descrevem as expectativas que tinham, de um espaço coercitivo. O mesmo foi evidenciado por suas expectativas quanto às relações no contexto escolar. Além das tensões causadas pela estrutura hierárquica, foram evidenciadas tensões internas quanto à exteriorização de suas subjetividades diante do grupo. A necessidade de corresponder às expectativas do grupo revela indícios da racionalidade instrumental orientando suas ações.

Estabelecendo um contraste entre o espaço que estabelecemos e os comumente

esperados por eles, os participantes reconheceram a necessidade de espaços como o que criamos para dar suporte aos professores, sobretudo, os recém inseridos nas escolas, possibilitando a interação com seus colegas de trabalho. Para eles, por meio de espaços comunicativos podemos enriquecer as inter-relações no ambiente de trabalho docente, evitando o sentimento de abandono desse profissional.

Essa necessidade também é reconhecida para os contextos escolares, sobretudo, para os professores iniciantes. A fala de Carla: “Acho que é um espaço que tem que ter em toda escola [...] Um espaço de reflexão comum.” evidencia a importância atribuída por essa agente a tais espaços, ao compreender que deveriam estar em todas as realidades escolares.

Com isso, compreendemos que o espaço que criamos, orientando-se pela teoria da ação comunicativa, foi concebido como formativo pelos agentes da investigação. Além disso, os mesmos expressaram a necessidade e a importância de que esses espaços sejam promovidos na universidade e estendidos ao ambiente escolar. Embora nas instituições de ensino básico e superior sejam reconhecidas as problemáticas originadas da colonização sistêmica, é possível estimular o exercício da ação comunicativa como modo de resistência aos imperativos do sistema.



## 8 CONCLUSÕES

Nesta investigação, nos propomos a analisar as implicações das discussões sobre “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos na formação de professores de Ciências. Inicialmente, partindo da problemática social que é o racismo, nos questionamos sobre o papel da educação e dos professores para a transformação dessa realidade.

A perspectiva teórico-metodológica da pesquisa-ação favoreceu o estabelecimento de um espaço democrático. Ao serem convidados ao envolvimento na problematização e investigação sobre a QSC em discussão, os participantes da pesquisa buscaram contribuir na produção de conhecimento para a área bem como na reflexão sobre a própria prática pedagógica.

Essa perspectiva esteve alinhada à perspectiva habermasiana ao possibilitar uma busca por entendimento a partir das discussões intersubjetivas da QSC “Raças Humanas”. O envolvimento dos participantes da pesquisa na investigação também representou um aspecto formativo, por favorecer o desenvolvimento da autonomia docente. Além disso, a aproximação entre teoria e prática foi possível no contexto formativo analisado. Ao refletir sobre a própria prática tanto a professora / pesquisadora quanto os outros participantes da pesquisa buscaram desenvolver conhecimentos para a área do ensino de ciências.

O objetivo de transformação da realidade estudada pode ser alcançado, sobretudo, no âmbito da tomada de consciência, na produção de conhecimentos e na construção coletiva de uma nova visão sobre a QSC objeto de nossa discussão.

Como já discutimos anteriormente, não podemos garantir uma efetiva transformação da prática dos docentes envolvidos no processo formativo analisado a partir dos dados analisados, mas evidenciar uma nova compreensão da temática a partir das construções conjuntas realizadas.

A partir dos dados analisados sobre o contato inicial (Tópico 7.1.1), foi possível observar a possibilidade de estabelecimento de relações intersubjetivas no contexto da formação de professores. Compreendemos a potencialidade dessas relações, pois ao contrastar

diferentes percepções sobre uma patologia social, no caso, o racismo, os professores em formação puderam ampliar sua visão de mundo e construir novas compreensões diferentes das que seriam possíveis no âmbito da subjetividade e reflexão solitária.

Os dados constituídos nessa investigação indicaram a possibilidade de envolvermos os professores em formação na discussão de diversas questões que relacionam o racismo, ciência, sociedade e tecnologia. Nos tópicos 7.1 e 7.2 foram evidenciadas questões suscitadas dessa discussão, tais como estética e padrões de beleza, a natureza ideológica da produção científica e tecnológica, a contextualização histórica sobre o racismo brasileiro, a invisibilidade da problemática, a sutileza com que pode se manifestar em piadas e brincadeiras, e as origens e significados dos termos que se referem às raças humanas e suas variações.

Nesse contexto, foi possível discutir as implicações da discussão sobre “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos na formação de professores de Ciências. Essa temática nos possibilitou realizar, junto aos professores, uma análise crítica do racismo no Brasil e suas relações com aspectos de Ciência e tecnologia. A discussão envolveu aspectos da história e natureza da ciência compreendendo suas dimensões éticas e valorativas. Também foram discutidos aspectos da produção científica e tecnológica. No contexto desta discussão, os professores em formação compreenderam que a Ciência tem grandes implicações no ideário populacional, assim como as ideologias sociais têm implicações na produção científica e tecnológica. Nas atividades não presenciais, ao investigar o racismo em seu cotidiano (Tópico 7.2), cada professor pode contribuir para a discussão trazendo elementos de sua própria realidade. Assim, a partir dos diferentes olhares sobre a mesma temática, o exercício do senso crítico foi estimulado. O aprofundamento em discussões como o darwinismo social, a influência da ciência na legitimação da escravidão e de políticas eugênicas permitiram uma compreensão epistemológica da ciência mais crítica e menos romantizada. Questões éticas sobre o desenvolvimento científico e tecnológico também foram discutidas considerando as pesquisas desenvolvidas com humanos no período do nazismo, ou na legitimação da

dominação de negros, mulheres ou grupos em situação de opressão.

Podemos destacar as discussões éticas e valorativas que foram suscitadas pelas controvérsias envolvendo a submissão de crianças a procedimentos químicos de alisamento para atender aos padrões de beleza ditados socialmente (Tópico 7.1 a), ou a produção científica e tecnológica legitimada por ideologias eugênicas (7.1.2). Para essas discussões, foi necessário que os professores buscassem uma contextualização histórica dos acontecimentos envolvendo conhecimentos além dos de suas áreas de formação.

Nesse sentido, ao analisar as questões levantadas pelo grupo ou propostas pela professora/pesquisadora, situações noticiadas pela mídia, ou mesmo contrapor diferentes visões sobre uma temática comum, em um contexto comunicativo, foi possível que os professores desenvolvessem e exercitassem habilidades comunicativas e argumentativas. Eles exercitam a comunicação linguística entre pares, de modo a atender pretensões de validade. Ou seja, desenvolveram habilidades para se comunicarem de modo a se fazerem entender, serem honestos quanto à sua subjetividade e quanto à objetividade das colocações sem ferir normas e valores construídos coletivamente. Essa possibilidade potencialmente contribui para o desenvolvimento da autonomia docente, além de ser fundamental aos professores de Ciências, uma vez que esses docentes lidam frequentemente com questões que envolvem uma diversidade de crenças e valores.

Nesta pesquisa, observamos evidências da concepção da autonomia como a possibilidade de que o professor tome, por si só, as decisões pertinentes à sua atuação. Essa concepção pode ser considerada individualista, pois embora comumente seja associada ao conceito de liberdade na atuação docente, restringe as relações intersubjetivas fortalecendo o isolamento profissional docente.

Essa concepção de autonomia não condiz com a compreensão de Habermas (2012a) e nem ao menos de Contreras (2002). Para ambos, a autonomia docente deve ser é aquela que se constitui no âmbito da intersubjetividade em busca do bem estar coletivo. A partir da compreensão habermasiana, a universidade, a escola, assim como os demais espaços sociais

estão sujeitos à colonização sistêmica do mundo da vida. Em decorrência da colonização sistêmica deste espaço, patologias sociais são manifestas, entre as quais está o racismo. Considerando que os professores e demais agentes educacionais têm um papel central para identificação e combate dessas patologias, observamos que os participantes da pesquisa discutiram sobre a necessidade de espaços formativos nas escolas e universidades que os possibilitem a construção de uma autonomia que se constitua na intersubjetividade.

Além disso, as discussões envolveram aspectos dos mundos social, objetivo e subjetivo. Em nossas análises observamos a articulação entre esses três mundos na argumentação dos agentes. Isso foi evidenciado pelas diversas recorrências a exemplos do contexto cotidiano e familiar dos participantes, a exteriorização de seus medos, limitações e incompreensões na descrição de seus processos reflexivos, na discussão sobre os dados de racismo no Brasil e nas implicações da legislação vigente na abordagem do assunto na escola.

Assim, compreendemos que na discussão da temática “Raças Humanas” como uma QSC em um contexto comunicativo, temos um meio propício ao desenvolvimento ético e valorativo dos professores em formação. As discussões também possibilitaram um exercício para a interdisciplinaridade e para a compreensão da natureza da ciência como um empreendimento humano, histórico e passível a influências ideológicas. A inter-relação entre os aspectos subjetivos, objetivos e sociais expressa nas falas dos participantes possibilitou uma abordagem mais abrangente da questão e evidências da racionalidade comunicativa no processo.

Nesse sentido, os aspectos do racismo discutidos pelos docentes contribuíram para uma maior percepção das patologias sociais aumentando assim as possibilidades de intervenção no sentido de minimizar seus efeitos e contribuir para seu combate. Entretanto, ao mesmo tempo em que em nossa pesquisa, os espaços comunicativos se mostraram potenciais para minimizar os efeitos do isolamento profissional e para o combate ao racismo mediante a formação crítica, ética e valorativa dos docentes, consideramos a dificuldade de estabelecimento de tais espaços frente à sobrecarga de trabalho docente e a falta de tempo para encontros frequentes de formação. Nesse sentido, consideramos ainda a existência de muitas barreiras a serem superadas na formação de professores, sobretudo aquelas relacionadas à luta pela profissionalização docente.

Embora a temática “Raças Humanas” possa se derivar em diversas outras questões sociocientíficas potenciais para o ensino de Ciências, como a discussão sobre cotas raciais proposta por Dias e seus colaboradores (2015), nossa opção por um tema mais amplo a ser discutido na perspectiva de ensino por meio de QSCs nos possibilitou integrar os diferentes objetivos que destacamos como importantes para o ensino de Ciências no capítulo “A Educação CTS e as Questões Sociocientíficas”. Como destacamos anteriormente, foi possível promover a crítica a concepção de ciência neutra, objetiva e salvacionista, a inserção social e a democratização dos conhecimentos de C&T, a participação cidadã em decisões que envolvam ciência, tecnologia e sociedade, considerando seus aspectos éticos e valorativos; e 4) a transformação social, segundo valores democráticos e de justiça social.

Assim, para formação de professores que se pautem em valores de democracia e justiça social, essa temática tem grande potencial, ao desenvolver o senso crítico dos professores em relação a uma patologia social com base científica e que se manifestou de diversas formas em nossa sociedade, seja nas políticas de embranquecimento da população no Brasil e nos campos de concentração nazistas ou nas brincadeiras que expressem racismo no cotidiano escolar, tal como discutido pelos agentes dessa investigação.

Nossos dados também demonstraram a potencialidade do trabalho em grupos interdisciplinares na elaboração de propostas de ensino envolvendo a temática “Raças Humanas” em uma perspectiva de ensino envolvendo questões sociocientíficas. As propostas elaboradas analisadas no tópico 7.4 demonstraram que a partir das discussões conduzidas anteriormente e da interação entre pares os docentes puderam articular aspectos de Ciência, Tecnologia e sociedade pensando no ensino de Ciências para diferentes níveis de ensino. As propostas elaboradas envolveram controvérsias sociais, aspectos históricos, éticos e valorativos. Isso nos indica um potencial de contribuição ao ensino de ciências em uma perspectiva crítica e democrática.

Nos dados que analisamos, observamos evidências que sugerem um encaminhamento à ação comunicativa ao longo de todo o processo. A partir disso, muitas possibilidades foram

evidenciadas como potenciais à formação docente. Também discutimos as limitações advindas desse processo. Em um processo comunicativo, todos os agentes devem ter as mesmas oportunidades de fala. Entretanto, em uma sala de aula dificilmente haverá uma homogeneidade em relação a esse aspecto sem que os agentes sejam pressionados a participarem.

Nesse sentido, encontramos um impasse entre ter a maior participação possível de todos os agentes e ao mesmo tempo criar um ambiente livre de coações. Como discutimos em nossas análises (7.5.2), os agentes participaram em diferentes níveis. Esse fato pode ser atribuído aos diferentes níveis de conhecimento sobre a temática em discussão. Notamos que quanto mais conhecimento do assunto tinham os agentes, maiores chances de participação e interação intersubjetiva. Isso, devido à sensação de segurança sobre os conteúdos de suas exteriorizações.

A construção conjunta por meio de relações intersubjetivas nos levou à produção de conhecimentos que não seriam possíveis de uma perspectiva individual. Ao serem somadas as diferentes contribuições dos professores, outras questões surgiram e foram analisadas. Considerando a realidade do contexto educacional, compreendemos que professores, gestores, alunos, e a comunidade como um todo, vivem contextos e realidade muito diferentes. Assim, se faz necessário que o docente no exercício de sua profissão amplie sua visão de mundo.

Importantes considerações foram feitas sobre o império da racionalidade instrumental no contexto educacional, sobretudo no contexto do ensino superior, onde os professores em formação percebem entraves à ação comunicativa nas relações hierárquicas entre professores e alunos. A avaliação, por exemplo, muitas vezes tem se constituído como um instrumento de coação e propagação do medo. Enquanto deveria servir ao enriquecimento do processo formativo dos sujeitos tem sido aplicada como ferramenta de domínio e afirmação de poder. Os aspectos comunicativos, tais como a intersubjetividade, a busca por entendimento, as pretensões de validade, ficaram evidentes diversas vezes ao longo de nossas análises. Entretanto, também foram evidenciados entraves à comunicação. Observamos que os agentes

podem participar mais ou menos no que se refere ao uso da linguagem oral. Compreendemos que o envolvimento maior ou menor dos diferentes agentes em um processo formativo possa ser algo comum e que o maior ou menor uso da linguagem oral pode estar relacionado à personalidade de cada participante. No entanto, observamos uma tendência maior à fala nos agentes que já tinham aprofundamento prévio na temática em discussão. Nesse sentido, no contexto de nossa investigação o conhecimento pode ter gerado níveis hierárquicos nas possibilidades de fala dos agentes. Embora todos participantes tivessem, aparentemente, a mesma possibilidade de fala, a hierarquia originada pelos diferentes níveis de aprofundamento teórico pode ter agido como um poder coercitivo em relação a tal possibilidade. Assim, com este trabalho, esperamos contribuir para a área de formação de professores de ciências, ao apresentar uma discussão crítica e comunicativa desse processo. Consideramos que a discussão sobre a temática racial e seus aspectos sociocientíficos represente uma grande contribuição para a formação docente, ao nos permitir, em uma perspectiva habermasiana, (re) pensar tal formação, tendo em vista aspectos éticos e valorativos que nos permitam promover a democracia e a justiça social.

Além disso, esperamos contribuir para a inovação da área do ensino de ciências com novas possibilidades para a inserção da temática racial no âmbito do ensino de ciências. Para nós, a formação docente, nos moldes da TAC pode, por meio de processos intersubjetivos, assim como a discussão de QSCs, contribuir para o desenvolvimento da autonomia docente e de sua criticidade. Deste modo, com o envolvimento de pesquisadores e professores, ou pesquisadores-professores, as mudanças propostas para o ensino de ciências podem ser mais efetivas, uma vez que sejam pensadas coletivamente e democraticamente e não resultantes de imposições hierárquicas.

Contudo, reafirmamos o potencial da discussão da temática “Raças Humanas” e seus aspectos sociocientíficos para a formação de professores de Ciências críticos e para a promoção da justiça social. Entretanto, compreendemos nossa limitação em mensurar os efeitos dessa abordagem na efetiva prática docente e na transformação da realidade do ensino

de Ciência. A partir dessa investigação, outras questões são suscitadas tais como: De que maneira os conhecimentos produzidos coletivamente sobre a temática racial se refletem na prática de ensino dos docentes envolvidos nesse processo? Como envolver em processos formativos que tratem sobre o racismo aqueles sujeitos que não reconhecem a dimensão de sua existência?

Assim, compreendemos que ainda há muito a se avançar na área de pesquisa do ensino de ciências a esse respeito. Nesse sentido, enxergamos na pesquisa-ação e na perspectiva comunicativa possibilidades promissoras para que os diferentes agentes educacionais possam se unir para uma efetiva transformação social no que se refere ao racismo.



## 9 REFERÊNCIAS

- ADORNO, T. W. Max Horkheimer. **Dialectic of Enlightenment**, 1944.
- AIKENHEAD, G. S. STS education: A rose by any other name. **A vision for science education: Responding to the work of Peter J. Fensham**, p. 59-75, 2003.
- ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001. ISSN 1516-7313.
- ARRUTI, J. M. A. A emergência dos "remanescentes": notas para o diálogo entre indígenas e quilombolas. **Mana**, v. 3, n. 2, p. 7-38, 1997. ISSN 0104-9313.
- AULER, Décio. **Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. p. 248
- AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, p. 73-97, 2011.
- AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. ISSN 1516-7313.
- BAROLLI, E.; VILLANI, A. A formação de professores de Ciências no Brasil como campo de disputas. **Revista Exitus**, v. 5, n. 1, p. 72-90, 2015. ISSN 2237-9460.
- BERNARDINO, J. Ação afirmativa e a rediscussão do mito da democracia racial no Brasil. **Estudos afro-asiáticos**, v. 24, n. 2, p. 247-273, 2002.
- BIZZO, N. Eugenia: quando a biologia faz falta ao cidadão. **Cadernos de pesquisa**, n. 92, p. 38-52, 1995. ISSN 0100-1574.
- BORTOLETTO, Adriana. **Temas sociocientíficos: análise dos processos argumentativos no contexto escolar**. 2009. 167 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2009. Disponível: <<http://hdl.handle.net/11449/90948>>.
- BORTOLETTO, A.; CARVALHO, W. L. P. D. Temas sociocientíficos: análise dos processos argumentativos no contexto escolar. In: ORQUIZA-DE-CARVALHO, L. M.;
- CARVALHO, W. L. P. D. **Formação de Professores e Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências**. Escrituras. (Ed.). São Paulo, SP, 2012. (Educação Para a Ciência).
- BRASIL, Congresso Nacional. **Lei nº 1.390, de 3 de julho de 1951**. Inclui entre as contravenções penais a prática de atos resultantes de preconceitos de raça ou cor. Brasília, DF, 1951. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-1390-3-julho-1951-361802-norma-pl.html>>. Acesso em: 20 de Jul. 2018.

BRASIL, Congresso Nacional. **Lei nº 7.716, de 5 de janeiro de 1989**. Define os crimes resultantes de preconceito de raça ou de cor. Brasília, DF, 1989. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1989/lei-7716-5-janeiro-1989-356354-norma-pl.html>> Acesso em 20 de Jul. 2018.

BUENO, S. et al. Atlas da violência 2017. **Rio de Janeiro: IPEA–Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada**, 2017.

CACHAPUZ, A. Tecnociência, poder e democracia. **CTS e Educação Científica, Brasília: UNB**, 2011.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**: São Paulo: Cortez 2005.

CARNEIRO, M. H. D. S.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005. ISSN 1980-850X.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Becomingcritical: Knowingthroughactionresearch**. DeakinUniversity, 2003. ISBN 0730000621.

CARVALHO, A. M. P. D.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

CASTRO, M. D. Um estudo das relações de poder na escola pública de ensino fundamental à luz de Weber e Bourdieu: do poder formal, impessoal e simbólico ao poder explícito. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 24, p. 9-22, 1998. ISSN 0102-2555. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-25551998000100002&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-25551998000100002&nrm=iso)>.

CERQUEIRA, Daniel; COELHO, Danilo Santa Cruz (2017): Democracia racial e homicídios de jovens negros na cidade partida, Texto para Discussão, **No. 2267, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, Brasília

CERQUEIRA, D. C. et al. **Atlas da violência**.Ipea e FBSP. Rio de Janeiro, 2018.

CITOLIN, C. B. et al. **A Relação entre Ensinar / Aprender / Pesquisar: Os professores pesquisadores qualificam o ensino de graduação?** Qualidade da Graduação: A relação entre Ensino, Pesquisa e Extensão e o Desenvolvimento Profissional Docente. CUNHA, M. I. O. Araraquara, SP: Junqueira & Marin: 71-104p. p. 2012.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. Cortez, 2002. ISBN 852490870X.

COUTINHO, C. P. et al. Investigação-ação: metodologia preferencial nas práticas educativas. 2009. **Revista Psicologia, Educação e Cultura**.ISSN 0874-2391.Instituto de Educação. Universidade de Minho, Portugal. 355-380 p.

CUNHA, M. I. D. O tema da formação de professores: trajetórias e tendências do campo na pesquisa e na ação. **Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 3, p. 609-626, 2013. ISSN 1678-4634.

DARWIN, L. The Need for Eugenic Reform. **The Need for Eugenic Reform.**, 1926.

DETSCH, R. J.; GONÇALVES, M. A. S. Ciências físicas e razão comunicativa: uma experiência desenvolvida com alunos em formação para o magistério. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, Jaboticatubas**, p. 1-10, 2004.

DIAS, T. L. D. S. et al. Genética, raça e políticas de ações afirmativas a partir de questões sociocientíficas. **VI Simpósio Nacional de Ciência, Tecnologia e Sociedade**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

DUSO, L. A discussão de controvérsias sociocientíficas: uma perspectiva integradora no ensino de ciências. 2015. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

EL-HANI, C. N.; TAVARES, E. J. M.; DA ROCHA, P. L. B. Investigações em Ensino de Ciências. **Revista Eletrônica IF/UFRGS**, v. 9, 2004.

ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, n. 16, p. 181-191, 2000. ISSN 0104-4060.

FADIGAS, M. D.; SEPÚLVEDA, C. **Demandas Formativas do Professor de Ciências na Perspectiva dos Pesquisadores Brasileiros**. ENPEC VIII. Universidade Estadual de Campinas: Abrapec 2011.

FICO, C.. Versões e controvérsias sobre 1964 e a ditadura militar. **Revista brasileira de história**, v. 24, n. 47, p. 29-60, 2004.

FORTI, A. O nascimento da ciência moderna e a liberdade de pensamento. **Ciência e poder. Campinas: Papyrus**, p. 33-41, 1998.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003. ISSN 1518-8795.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005. ISSN 1678-4634.

FREITAS, D. D. et al. A natureza dos argumentos na análise de temas controversos: estudo de caso na formação de pós-graduandos numa abordagem CTS. **III Colóquio Luso-Brasileiro sobre Questões Curriculares**, 2006.

GALLAGHER, J. J. A broader base for scienceteaching. **Science Education**, v. 55, n. 3, p. 329-338, 1971. ISSN 0036-8326.

GALVÃO, C.; REIS, P. A promoção do interesse e da relevância do ensino da ciência através da discussão de controvérsias sociocientíficas. **Ciência-tecnologia-sociedade no ensino das ciências: Educação científica e desenvolvimento sustentável**, p. 131-135, 2008a.

\_\_\_\_\_. A promoção do interesse e da relevância do ensino da ciência através da discussão de controvérsias sociocientíficas. **Ciência-tecnologia-sociedade no ensino das ciências: Educação científica e desenvolvimento sustentável**, p. 131-135, 2008b.

GARCIA, C. M. Formação de professores—para uma mudança educativa, trad. **Isabel Narciso, Porto, Portugal: Porto Editora**, 1999.

GARCÍA, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Revista de ciências da educação**, 8, 7-22, 2009.

GARCÍA, M. I. G.; LÓPEZ, J. L. L.; CERESO, J. A. L. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología**. Tecnos, 1996. ISBN 8430927972.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, 2010. ISSN 0101-7330.

\_\_\_\_\_. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista internacional de formação de professores**, v. 1, n. 2, 2016. ISSN 2447-8288.

GILROY, P. **Entre Campos: Nações, Culturas e o Facínio da Raça / trad. Azevedo, Celia M. M. et al.** 1ª ed. São Paulo, SP: Annablume, 2007. 416 ISBN 857419736X.

GOMES, L. R. Educação e Comunicação em Habermas: o entendimento como mecanismo de coordenação da ação pedagógica. **Cadernos de Educação**, n. 33, 2009. ISSN 2178-079X.

GUIMARÃES, A. S. A. Combatendo o racismo: Brasil, África do Sul e estados Unidos. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 14, n. 39, p. 103-117, 1999.

\_\_\_\_\_. **Classes, raças e democracia**. Editora 34, 2002. ISBN 857326232X.

GUIMARÃES, Márcio Andrei. **Raciocínio informal e a discussão de questões sociocientíficas: o exemplo das células-tronco humanas**. 2011. 210 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102068>>.

GUIMARÃES, M. A.; CARVALHO, W. L. P. D.; OLIVEIRA, M. S. Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 465-477, 2010. ISSN 1516-7313.

HABERMAS, J. Conhecimento e interesse. In: (Ed.): Edições 70, 1968.

\_\_\_\_\_. Técnica e ciência enquanto ‘ideologia’(Os pensadores). São Paulo, SP: Abril, 1983.

\_\_\_\_\_. **Teoría de La acción comunicativa. Tomo 2: Crítica de larazón funcionalista.** Taurus, 1999b.

\_\_\_\_\_. **O futuro da natureza humana. Trad. Karina Jannini:** São Paulo: Martins Fontes 2004.

\_\_\_\_\_. **Teoria do agir comunicativo: Racionalidade da ação e racionalização social/trad. Paulo Astor Soethe. Rev. técnica Flávio BenoSiebeneichler.** WMF Martins Fontes, 2012a. ISBN 8578274601.

\_\_\_\_\_. **Teoria do agir comunicativo: Sobre a crítica da razão funcionalista/trad. Flávio BenoSiebeneichler.** WMF Martins Fontes, 2012b. ISBN 857827461X.

JACCOUD, L. Racismo e República: o debate sobre o branqueamento e a discriminação racial no Brasil. **As políticas públicas e a desigualdade racial no Brasil**, v. 120, p. 45-64, 2008.

KATO, D. S.; SCHNEIDER-FELICIO, B. V. **Questões étnico raciais no ensino de química: uma proposta intercultural de educação em ciências.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). ABRAPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2017.

KHUN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas.** São Paulo Ed: Perspectiva 1962.

KREIMER, P. **Social studies of science and technology in Latin America: A field in the process of consolidation:** Sage Publications India Pvt. Ltd, B-42, Panchsheel Enclave, New Delhi 2007.

LEWIN, K. Action research and minority problems. **Journal of social issues**, v. 2, n. 4, p. 34-46, 1946. ISSN 1540-4560.

LIMA, M. S. L.; PIMENTA, S. G. **Estágio e docência.** Cortez Editora, 2018. ISBN 8524926457.

LINSINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 1, 2007. ISSN 1980-8631.

LONGO, W. P. Ciência e Tecnologia: evolução, inter-relação e perspectivas. **Anais do 9º Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 1, p. 42, 1989.

LOPES, Nataly Carvalho. **Aspectos formativos da experiência com questões sociocientíficas no ensino de ciências sob uma perspectiva crítica.** 2010. 229 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/90954>>.

\_\_\_\_\_. **A constituição de associações livres e o trabalho com as questões sociocientíficas na formação de professores.** 2013. 372 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências, 2013. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102061>>.

\_\_\_\_\_. A constituição de associações livres para o trabalho com as questões sociocientíficas na formação de professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 01-20, 2018. ISSN 2179-426X.

LOPES, N. C.; CARVALHO, W. L. P. D. **Aspectos Formativos da Experiência com Questões Sociocientíficas no ensino de Ciências sob uma Perspectiva Crítica.** In: ORQUIZA-DE-CARVALHO, L. M.; CARVALHO, W. L. P. D. Formação de Professores e Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências. Escrituras. (Ed.). São Paulo, SP, 2012. (Educação Para a Ciência).

LÓPEZ, J. L. L.; CERESO, J. A. L. Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad. **Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología.** Madrid: Editorial Tecnos SA, 1996.

LOTIERZO, T. H.; SCHWARCZ, L. K. Raça, gênero e projeto branqueador: A redenção de Cam, de Modesto Brocos. **Revista artelogie**, n. 05, 2013.

LUNARDI, L. C. et al. Perspectivas críticas na pesquisa sobre formação de professores de Ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, p. 1-12, 2013. ISSN 0212-4521.

MACEDO, E. F. D. Pensando a escola e o currículo à luz da teoria de J. Habermas. **Em Aberto**, v. 12, n. 58, 1993. ISSN 2176-6673.

MACEDO, J. C. P. D.; LOPES, N. C. **Discussão de gênero como questão sociocientífica.** XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC 2017.

MACIEL, M. E. D. S. A eugenia no Brasil. **Anos 90: revista do Programa de Pós-Graduação em História.** Porto Alegre. N. 11 (jul. 1999), p. 121-143, 1999. ISSN 0104-236X.

MARCONDES, D. Desenvolvimentos recentes na teoria dos atos de fala. **O que nos faz pensar**, v. 13, n. 17, p. 25-39, 2003. ISSN 0104-6675.

MARCUSE, H. **Negations: Essays in critical theory.** London: MayFlyBooks, 2009., 2009. ISBN 1906948046.

MARTINS, A. F. P. Ensino de ciências: desafios à formação de professores. **Revista Educação em Questão**, v. 23, n. 9, p. 53-65, 2005. ISSN 1981-1802.

\_\_\_\_\_. História e Filosofia da Ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2007. ISSN 2175-7941.

MARTINS, L. G.; LOPES, N. **Gênero: Questão Sociocientífica no Ensino de Ciências**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC 2017.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. et al. A Abordagem de questões sociocientíficas no Ensino de Ciências: contribuições à pesquisa da área. **VIII ENPEC**, p. 01-12, 2011.

MARTÍNEZ PÉREZ, L. F. Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores. 2012.

MATTHEWS, M. R. Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 12, n. 2, p. 255-277, 1994. ISSN 2174-6486.

MAYR, E. **Systematics and the origin of species, from the view point of a zoologist.**: Harvard University Press 1942.

MENDES, M. R. M.; DOS SANTOS, W. L. P. Argumentação em discussões sociocientíficas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p. 621-643, 2016. ISSN 1518-8795.

MILARÉ, T.; AL, E. Configuração da Base de Conhecimento para o Ensino na Estrutura Curricular dos Cursos de Licenciatura da UFSCar - Araras. In: LOPES, N. e MILARÉ, T. (Org.). **Formação de Professores de Ciências: Propostas de pesquisa, ensino e extensão nas licenciaturas**. Curitiba, Brasil: Editora CRV, 2017. p.200

MIZUKAMI, M. D. G. N. **Ensino: as abordagens do processo**. Editora Pedagógica e Universitária São Paulo, 1986.

MONCEAU, G. Transformar as práticas para conhecê-las: pesquisa-ação e profissionalização docente. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 467-482, 2005. ISSN 1678-4634.

MUNANGA, Kabengele. “Nosso racismo é um crime perfeito”. Revista Fórum, em 02 de fev. 2012. Disponível em: <<https://www.revistaforum.com.br/nosso-racismo-e-um-crime-perfeito/>> Acesso em: Set. 2018.

MUNANGA, K. Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia. Palestra proferida no **3 Seminário Nacional sobre Relações Raciais e Educação** – PENESB. COSTA, DM, OSÓRIO, AB & SILVA, A. de O. Gênero e Raça no Orçamento Municipal: um guia para fazer a diferença, v. 1, p. 27, 2003.

MÜHL, Eldon Henrique. **Racionalidade comunicativa e educação emancipada**. 1999. 275 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251035>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. **Habermas ea educação: ação pedagógica como agir comunicativo.** UPF, 2003. ISBN 8575151320.

\_\_\_\_\_. Habermas e a educação: racionalidade comunicativa, diagnóstico crítico e emancipação. **Educação & Sociedade**, v. 32, n. 117, 2011a. ISSN 0101-7330.

NOFFKE, S.; SOMEKH, B. Pesquisa de Ação. In: SOMEKH, B. e LEWIN, C. O. (Ed.). **Teoria e Métodos de Pesquisa Social.** Petrópolis, RJ: Editora Vozes 2015. p.471 p.

NÓVOA, A. Os professores e a sua formação. **Lisboa: Dom Quixote**, v. 3, 1992.

\_\_\_\_\_. Os professores e o “novo” espaço público da educação. **O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais.** Petrópolis: Vozes, p. 217-233, 2008.

OLIVEIRA, P. C. D. A ética da ação comunicativa em Jürgen Habermas. **ESTUDOS FILOSÓFICOS**, p. 23, 2008.

ORQUIZA-DE-CARVALHO, L. M.; CARVALHO, W. L. P. D. **Formação de Professores e Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências.** Escrituras. (Ed.). São Paulo, SP, 2012. (Educação Para a Ciência).

PENA, S.; SILVA JR, H. Há uma base objetiva para definir o conceito de raça? **Folha de S. Paulo**, v. 21, p. A3, 2002.

PENA, S. D. Razões para banir o conceito de raça da medicina brasileira. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 12, n. 2, 2005. ISSN 0104-5970.

PENA, S. D. et al. Retrato molecular do Brasil. **Ciência hoje**, v. 27, n. 159, p. 16-25, 2000.

PEREIRA DOS SANTOS, W. L.; FLEURY MORTIMER, E. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, 2000. ISSN 1415-2150.

PERRENOUD, P.; NÓVOA, A.; FARIA, H. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas.** 1993. ISBN 972201112X.

PÉREZ, L. F. M.; CARVALHO, W. D. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012. ISSN 1678-4634.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito.** Cortez São Paulo, 2002. ISBN 8524908408.

PRESTES, N. H. **Educação e racionalidade: conexões e possibilidades de uma razão comunicativa na escola.** Edipucrs, 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Pró-Reitoria de Extensão Universitária. 2018. **Edital para realização de atividades curriculares de integração ensino, pesquisa e**



**extensão a serem realizadas no primeiro semestre de 2018.** Disponível em: <http://www.proex.ufscar.br/arquivos/editais/2018/edital-aciepe-2018-1.pdf> . Acesso em: 13 jul. 2018.

RAZERA, J. C. C.; NARDI, R. Ética no ensino de ciências: responsabilidades e compromissos com a evolução moral da criança nas discussões de assuntos controvertidos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 53-66, 2007. ISSN 1518-8795.

SALZANO, F. M. Raça, racismo e direitos humanos. **Horizontes Antropológicos**, v. 11, n. 23, p. 225-227, 2005. ISSN 0104-7183.

SANTOS, P. G. F. et al. Uma discussão crítica sobre as aproximações entre as questões sociocientíficas e a concepção educacional de Paulo Freire para o Ensino de Ciências.

SANTOS, R. V.; MAIO, M. C. Qual "retrato do Brasil"? Raça, biologia, identidades e política na era da genômica. **Mana**, v. 10, n. 1, p. 61-95, 2004. ISSN 0104-9313.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 1, 2008.

\_\_\_\_\_, W. D. Significados da educação científica com enfoque CTS. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília**, p. 21-47, 2011a.

\_\_\_\_\_. Significados da educação científica com enfoque CTS. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília**, p. 21-47, 2011b.

SAVIANI, D. Formação de professores no Brasil: dilemas e perspectivas. **Póiesis Pedagógica**, v. 9, n. 1, p. 07-19, 2011. ISSN 2178-4442.

SCHÖN, D. The reflectivepractitioner: Howpractitionersthink in action. **London: Temple Smith**, 1983.

SELL, C. E. Rationalityandrationalization in Max Weber. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 27, n. 79, p. 153-172, 2012. ISSN 0102-6909.

SILVA, S. M. B.; SANTOS, W. L. P. Questões sociocientíficas e o lugar da moral nas pesquisas em ensino de ciências. **Interações**, v. 10, n. 31, 2015. ISSN 1646-2335.

SOMEKH, B.; LEWIN, C. Teoria e métodos de pesquisa social. **Petrópolis: Vozes**, 2015.

SOUZA, Arivaldo Santos de. Racismo Institucional: Para compreender o conceito. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, [S.l.], v. 1, n. 3, p. 77-88, fev. 2011. ISSN 2177-2770. Disponível em: <<http://abpnrevista.org.br/revista/index.php/revistaabpn1/article/view/275>>. Acesso em: 13 jan. 2019.

THIESEN, J. D. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista brasileira de educação**, v. 13, n. 39, 2008. ISSN 1413-2478.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 136 p.

THIOLLENT, M.; DE OLIVEIRA SILVA, G. Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 1, n. 1, 2007. ISSN 1981-6278.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. ISSN 1678-4634.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (Araras). Centro de Ciências Agrárias **História**. 201?. Disponível em: <https://www.cca.ufscar.br/historia-2/>. Acesso em: 13 jul 2018.

VARGAS, N.; PÉREZ, M. IF Enseñanza de lasCiencias para ciudadanía em estudiantes de educación media a patir de cuestiones científicas. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas-SP, 2011.

WEGNER, R.; SOUZA, V. S. D. **Eugenia ‘negativa’, psiquiatria e catolicismo: embates em torno da esterilização eugênica no Brasil**. 2013. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.scielo.br/hcsm>.

ZEICHNER, K. M. Formação de professores para a justiça social em tempos de incerteza e desigualdades crescentes. **Justiça social–desafio para a formação de professores**. **Belo Horizonte: Autêntica**, p. 12-24, 2008a.

\_\_\_\_\_. Uma análise crítica sobre a reflexão como conceito estruturante na formação docente. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 103, 2008b. ISSN 0101-7330.

ZEIDLER, D. L. (2001). **Participating in program development**: Standard F. In D. Siebert & W. Mc In tosh (Eds.), *College path ways to the science education standards* (pp. 18 – 22). Arlington, VA: National Science Teachers

ZEIDLER, D. L. et al. Beyond STS: A research-based framework for socioscientificissueseducation. **Science education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005. ISSN 0036-8326.