

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

Raphael Rodrigues Costa

**O PAPEL DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA
CONSTITUIÇÃO DO SUJEITO-ALUNO CRÍTICO NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

FLORIANÓPOLIS
2013

Raphael Rodrigues Costa

**O PAPEL DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA
CONSTITUIÇÃO DO SUJEITO-ALUNO CRÍTICO NA
EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Dissertação submetida ao
Programa de Pós Graduação em
Educação Científica e Tecnológica
da Universidade Federal de Santa
Catarina, para a obtenção do título
de Mestre em Educação Científica
e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Carlos
Alberto Marques

FLORIANÓPOLIS
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Costa, Raphael Rodrigues

O PAPEL DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA CONSTITUIÇÃO DO
SUJEITO-ALUNO CRÍTICO NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS / Raphael Costa
; orientador, Carlos Alberto Marques -
Florianópolis, SC, 2013.
144 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Programa de Pós-
Graduação em Educação Científica e Tecnológica.

Inclui referências

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Educação de Jovens e Adultos. 3. Ontologia. 4. Alfabetização Química. 5. Ensino de Química. I. Marques, Carlos Alberto . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

“O papel do conhecimento científico na constituição do sujeito-
aluno crítico na educação de jovens e adultos”

Dissertação submetida ao Colegiado
do Curso de Mestrado em Educação
Científica e Tecnológica em
cumprimento parcial para a
obtenção do título de Mestre em
Educação Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 28/03/2013

Dr. Carlos Alberto Marques (PPGECT/UFSC – Orientador)

Dra. Maria do Carmo Galiazzi (EQA/FURG – Examinadora)

Dra. Maria Herminia Lage Laffin (CED/UFSC – Examinadora)

Dr. Rejane Maria Ghisolffi da Silva (CED/UFSC – Suplente)


Raphael Rodrigues Costa

Florianópolis, Santa Catarina, março de 2013

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais Gabriel de Souza Costa e Zilma Rodrigues Costa pelo incentivo, coragem e determinação na realização de uma pós-graduação.

Agradeço ao meu orientador Carlos Alberto Marques por ter acreditado na minha proposta dissertativa, pelo comprometimento com a pesquisa e pela amizade indispensável ao longo dos dois anos de produção da dissertação.

A minha namorada Larissa Moreira Ferreira, pessoa fundamental na realização da escrita e defesa do trabalho, que se demonstrou paciente, carinhosa, amiga e que me fez admira-la e adora-la a cada dia mais.

A Humberto Gomes Ferreira e Denise Maria Moreira Ferreira com quem pude vivenciar e compartilhar momentos ótimos de lazer e com isto não fazer da escrita ou do mestrado um momento de aflição ou medo.

Aos colegas do Grupo de Investigação no Ensino de Química – GIEQ.

Ao Centro Nacional de Pesquisa – CNPq pela bolsa durante o período de 24 meses.

Aos colegas do programa que de alguma forma me fizeram aprender algo com eles.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma pesquisa realizada com sujeitos-alunos do Ensino Médio - EM da Educação de Jovens e Adultos – EJA, na disciplina de Química do Serviço Social do Comércio – SESC de Florianópolis, no qual o problema de pesquisa foi: *em qual dimensão a apropriação e significação do conhecimento científico pelo aluno-EJA favorece a sua constituição enquanto sujeito crítico?*. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi discutir sobre a natureza de tais processos, acompanhando alunos da disciplina de Química na EJA Ensino Médio ao longo de um ano. Além desse acompanhamento, foram aplicadas três entrevistas a quatro alunos voluntários: uma no início do curso, outra ao final do primeiro semestre e a terceira ao final do segundo semestre. Os procedimentos metodológicos basearam-se no estudo de caso comparativo de Glaser (1967) e da Análise Textual e Discursiva – ATD. Os resultados apontaram que três alunos começaram o curso da EJA com um posicionamento totalmente acrítico, tanto na dimensão ontológica quanto na dimensão epistemológica. No entanto, um aluno, que já havia concluído o EM, começou o curso com certo nível de criticidade. A pesquisa discutiu elementos relacionados à Alfabetização Química – AQ desses alunos e os resultados apontam que eles estão em processo de formação ontológica e epistemológica, de modo que a AQ é uma ferramenta potencializadora desse processo. Sinalizando limitações após um ano de escolarização, na EJA-SESC, chega-se à conclusão de que o existe um processo de AQ, mas que este é insuficiente, pois, mesmo ao final de um ano de estudos na disciplina de Química tivemos um aluno acrítico de quatro analisados.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos, formação ontológica na EJA, Alfabetização Química.

ABSTRACT

This dissertation presents a survey with high school students – High School Education of Youth and Adults - EJA, in Chemistry discipline of Social Commerce Service - SESC of Florianópolis, in which the research problem was: *to what extent the appropriation and signification of scientific knowledge by the student-EJA favors its constitution as critical subject?* '. Thus, the aim of this study was to discuss the nature of these processes, accompanying students of chemistry in high school EJA over a year. In addition to this monitoring, three interviews were applied to four student volunteers: one at the beginning of the course, the other at the end of the first semester, and the third at the end of the second semester. The methodological procedures were based on comparative case study of Glaser (1967) and Textual and Discursive Analysis - ATD. The results showed that three students began the EJA course with a totally uncritical conception, both in ontological dimension as the epistemological dimension. However, a student who had already completed the high school had started with some level of criticality. The research discussed elements related to the Chemical Literacy – AQ - of these students and the results show that they are in process of ontological and epistemological development, so that AQ is a potentializing tool in that process. Identifying limitations after one year of schooling at the EJA-SESC, one comes to the conclusion that there is a process of AQ, but it comes as insufficient, because even after one year of study in the discipline of chemistry there was a student that was uncritical four analyzed.

Keywords: Youth and Adult Education, ontological constitution in EJA, Chemical Literacy.

LISTA DE ABREVIATURAS

AC – Alfabetização Científica
AQ – Alfabetização Química
ATD – Análise Textual Discursiva
CTS – Ciência Tecnologia e Sociedade
EC – Ensino de Ciências
ECA – Educação de Crianças e Adolescentes
EDEQ – Encontro de Debates sobre o Ensino de Química
EJA – Educação de Jovens e Adultos
EM – Ensino Médio
EP – Estilo de Pensamento
EQ – Ensino de Química
FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FURG – Universidade Federal de Rio Grande
IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina
LD – Livro Didático
PIBID – Programa Institucional de Iniciação à Docência
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático
PROEJA – Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos
SBQSul – Encontro de Química da Região Sul
SESC – Serviço Social do Comércio
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UA – Unidade de Aprendizagem
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. CAPÍTULO I - “A CONSTITUIÇÃO DO SUJEITO-ALUNO: ASPECTOS ONTOLÓGICOS E EPISTEMOLÓGICOS”	21
1.1 - ONTOLOGIA E ALGUNS DOS SEUS ASPECTOS ESSENCIAIS	21
1.2 - A FORMAÇÃO DO SUJEITO-ALUNO SOB UM PONTO DE VISTA ONTOLÓGICO	24
1.3 - ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS NA CONSTITUIÇÃO DO SUJEITO E DO SUJEITO-ALUNO-EJA	30
1.4 - SUJEITO ONTOLÓGICO E DO CONHECIMENTO	33
2. CAPÍTULO II - “JOGO DOS SABERES”	39
2.1 - CONHECIMENTO CIENTÍFICO E CONHECIMENTO ESCOLAR: ALGUMAS DIFERENÇAS	39
2.2 - CONHECIMENTOS DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E DAS CIÊNCIAS HUMANAS: ASPECTOS CURRICULARES NA EDUCAÇÃO ESCOLAR	44
2.3 - A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA O SUJEITO	50
2.4 - O SUJEITO EPISTEMOLÓGICO: SEUS SABERES E A ESCOLA	53
2.5 - EDUCAÇÃO CIENTÍFICA À LUZ DA PEDAGOGIA FREIREANA	61
3. CAPÍTULO III - “O ENSINO DE QUÍMICA NA EJA”	65
3.1 - O ALUNO-EJA E O PROCESSO DE ESCOLARIZAÇÃO	65
3.2 - ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA	71
3.3 - ENSINO DE QUÍMICA NA EJA	77
4. CAPÍTULO IV - PERCURSOS DA PESQUISA	85
4.1 - METODOLOGIA	85
4.2 - ANÁLISE DOS DADOS	90
➤ <i>PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO QUÍMICA</i>	91
➤ <i>LIMITAÇÕES NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO QUÍMICA</i>	100
➤ <i>ELEMENTOS DE FORMAÇÃO ONTOLÓGICA DE UM SUJEITO CRÍTICO</i>	107

➤	<i>ELEMENTOS DE FORMAÇÃO ONTOLÓGICA DE UM SUJEITO ACRÍTICO</i>	114
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	121
	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
	APÊNDICE 1	137
	APÊNDICE 1.1: ROTEIRO DO PILOTO DA ENTREVISTA	137
	APÊNDICE 1.2: ROTEIRO DO PILOTO DA ENTREVISTA	139
	APÊNDICE 1.3: ROTEIRO DO PILOTO DA ENTREVISTA	143
	APÊNDICE 2	147

INTRODUÇÃO

Este trabalho é, em grande parte, decorrente da experiência obtida na formação inicial no curso de Química, bem como da participação em eventos que preconizam a formação permanente de professores, como, por exemplo, o Encontro Sobre Investigação na Escola. O evento, que ocorre anualmente em cidades do Rio Grande do Sul, agrega licenciandos, professores da escola básica e professores das universidades em um movimento que procura romper com a hierarquia/verticalização de saberes e contribuir com a compreensão e construção da identidade docente. Nesse contexto, a partir do diálogo com pesquisadores e professores que pesquisavam e atuavam na Educação de Jovens e Adultos (EJA), surgiu o interesse por tal modalidade, cujas peculiaridades (ou características) são bastante distintas daquelas subjacentes a Educação de Crianças e Adolescentes - ECA. O termo “pesquisador” utilizado nessa pesquisa refere-se ao docente do ensino superior e não a um professor pesquisador. A designação professor pesquisador não cabe somente ao professor do ensino superior, mas também é utilizada na educação básica. Este sujeito é aquele que constantemente investiga e analisa de forma crítica e reflexiva a sua prática docente (GONÇALVES et al., 2005).

O início da motivação pela docência ocorreu quando foi realizada a monitoria em uma escola particular da cidade de Rio Grande. E depois, como professor voluntário em um curso de preparação para o vestibular voltado exclusivamente aos jovens e adultos de bairros da periferia do município de Rio Grande. Este curso, um projeto da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) para alunos de bairros carentes da cidade, estabeleceu meu primeiro encontro com a EJA. A identidade¹ enquanto

¹ Neste caso identidade refere-se a identidade profissional. A identidade do professor constrói-se a partir da relevância que cada profissional dá a sua própria atividade docente através de valores, atuação no mundo, das representações de vida, saberes, sentimentos, expectativas presentes no seu cotidiano, com as relações estabelecidas enquanto seres como um todo, dentro das escolas, sindicatos e também as relações entre os próprios professores.

professor também foi sendo construída nos diferentes momentos do curso de Licenciatura em Química que, por sua vez, apresentava cinco estágios com distintas especificidades. São elas: as concepções prévias dos assuntos, os motivos pelos quais obter um diploma de ensino médio, os aspectos que o motivam seu aprendizado, entre outros.

Na origem da opção pela EJA como campo da presente pesquisa não reside apenas a influência dos eventos que dialogam e discutem a Educação em Ciências ou Educação Química (na EJA), mas também a vivência no período de estágio do Curso de Licenciatura em Química da FURG. Em suma, o Estágio I, com duração de um semestre, esteve voltado à observação de uma turma do curso de Ensino Médio (EM) de uma escola pública. Cabe notar que não havia escolas do Ensino Médio - EM que sinalizassem abertura para os acadêmicos do Curso de Licenciatura em Química da FURG atuarem nos espaços tempo de suas salas de aula.

Por outro lado, a EJA, além de funcionar no período noturno, possui especificidades distintas da ECA, o que leva a um excedente de vagas para estágios curriculares obrigatórios dos cursos de licenciatura do ensino superior. Esse excedente deve-se ao fato de que há menor procura de vagas no período noturno do que nos períodos vespertino e matutino. Nesse contexto, ocorreu a primeira inserção de estudos na EJA. Já no estágio II, o objetivo é problematizar as atividades experimentais desenvolvidas na escola. Dessa forma, o professor em formação inicial seleciona uma prática experimental, problematiza e discute junto aos professores da disciplina. Por fim, aplica a atividade selecionada na escola em que ele vinha realizando o seu estágio.

No estágio III, o objetivo foi realizar um levantamento de livros didáticos de Química e planejar uma atividade a partir do melhor Livro Didático - LD analisado. No estágio IV, as atividades colaborativas (entre professor da disciplina e estagiários) ocorreram com maior frequência, sendo que, no decorrer de um semestre, foram realizados planejamentos de aulas. Além disso, algumas aulas planejadas foram ministradas pelos estagiários. Por último, no estágio V, ocorreu o período de regência (seis meses) não são seis meses de regência, no qual se assume a turma. Essa experiência foi muito significativa na

construção da identidade profissional deste Enunciador.

A partir de inquietações advindas do contato inicial com a EJA, surgiu o primeiro interesse pela presente pesquisa e pelo referencial de educação com base em pressupostos freireanos² (Pedagogia do Oprimido, 1968; Extensão ou Comunicação, 1983; Pedagogia da Autonomia, 1996; Conscientização: teoria e prática da libertação, 1979).

Parecia-me que os alunos que concluíam o curso continuavam “ingênuos” (FREIRE, 1983): Ainda acreditavam em mitos, como por exemplo, “neutralidade da ciência” (AULER, 2002). Além disso, também sinalizavam não conseguir estabelecer articulações entre o conteúdo científico da componente curricular Química e a própria vida cotidiana. Convém considerar que o aluno presente nessa modalidade de ensino, muitas vezes, é um sujeito que vive dentro de um contexto social que o exclui. Neste caso, educacionalmente. Ou oprimido, na acepção freireana do termo, vindo buscar na educação escolar a superação de sua atual condição de opressão, embora, frequentemente, não tenha percepção crítica dessa mesma condição (FREIRE, 2005).

Pensando ainda nos elementos que agregaram contribuições na escolha pela carreira docente, destaco minha participação nos seguintes eventos: o Encontro de Debates sobre Ensino de Química (EDEQ), Encontro de Química da Região Sul (SBQSUL) e o Encontro sobre Investigação na Escola, foram fundamentais para a elaboração do presente trabalho. Tais encontros foram potencializadores da formulação do problema da pesquisa de mestrado, tendo em vista a participação com trabalhos elaborados e aplicados junto à EJA.

Como bolsista Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) e estagiário no curso de Licenciatura em Química, ou seja, como professor em formação

² O educador Paulo Freire (1921-1997) é oficialmente o Patrono da Educação Brasileira. A homenagem, proposta originalmente pela deputada Luiza Erundina (PSB-SP), foi sancionada pela presidente Dilma Rousseff na sexta-feira dia treze (13) de maio como a Lei 12.612/2012. A Comissão de Educação, Cultura e Esporte Senado (CE) aprovou o projeto (PLC 50/2011) em março deste ano.

inicial, estive envolvido em ações ocorridas na escola que favoreceram reflexões a respeito de alguns aspectos da educação escolar, tais como: pertinência e importância do conhecimento para a vida do sujeito, estrutura da escola, importância e necessidade da formação continuada dos professores e como se desenvolve metodologias/didáticas significativas para o espaço-tempo das salas de aula.

O PIBID constitui-se como uma proposta de formação permanente do professor que investe na sua formação inicial e continuada, ou seja, é uma possibilidade de integrar os licenciandos, os professores da escola básica e os professores formadores da universidade em um diálogo entre escola e universidade (BRASIL, 2012). O PIBID é um projeto que proporciona aos licenciandos vivenciarem a escola a partir de uma relação dialógica com os professores da escola, construindo compreensões a respeito da docência.

Considerando a vivência com a EJA, a preocupação em perceber a diferenciação entre essa e a ECA, ocorreu a busca por práticas de ensino inclusivas, isto é, diferenciadas da usual, que potencializassem o processo de ensino aprendizagem de jovens e adultos. A EJA vem sendo um ambiente de práticas de ensino tradicionais. Isto ficou perceptível durante o período de observação que fiz dentro do ambiente escolar do município de Florianópolis. Ou seja, o docente, nem sempre, utiliza as vivências dos educandos para planejar suas aulas. Também, raras vezes, busca relacionar conteúdo científico com a vida cotidiana desses sujeitos. Dessa forma, a educação oferecida nessa modalidade de ensino, na grande maioria dos casos, torna-se uma mera transmissão de conteúdos.

A partir da minha vivência, contato e docência na EJA, consegui compreender melhor quem seria este sujeito-aluno da EJA. Dessa forma, caracterizo este sujeito como alguém que, devido a vários fatores, abandonou a escola e/ou foi abandonado por ela e que, agora, busca completar a sua escolaridade, mas que possui baixa auto-estima e pobre nível motivacional, fato que permite justificar o alto índice de evasão que encontramos na EJA.

Nas didáticas não convencionais, preponderou o convencimento do quanto um ensino técnico e mecanicista não é

apropriado para o ensino da ECA, tampouco para o público da EJA. Nestas didáticas não convencionais, a prática de ensino não se baseia na transmissão de conteúdos. Por outro lado, é levado em consideração o contexto sociocultural dos educandos, seu ritmo de aprendizagem, sua experiência de vida, entre outros fatores. Estes aspectos são essenciais para que o sujeito compreenda os conceitos científicos, bem como sua aplicação e importância para a vida. Mais do que isso, a amplitude da desmotivação, gera o sentimento de fracasso nos alunos em um ambiente (escola) no qual eles não conseguem aprender os conceitos científicos básicos ensinados pelos professores.

Dessa forma, dentro da trajetória formativa configurada, seja por observação direta ou por meio de leituras, foi possível perceber um problema ligado à significação na constituição do sujeito - o aluno-EJA - ao conhecimento científico, de tal modo que esse conhecimento possa contribuir com a sua constituição enquanto sujeito crítico.

Nesse período de formação inicial, também percebeu-se refutação ou desprezo por parte dos alunos ao novo saber (científico). A impressão é a de que o consideravam conflitantes com o que já “sabiam” (saberes populares ou de senso comum nas palavras de Paulo Freire).

É possível que tais conhecimentos, muitas vezes, não terem sido aceitos por serem conflitantes com o saber já desenvolvido pelo aluno-EJA na experiência cotidiana, e também porque o saber científico ao não ser problematizado perdia o sentido de ser “aprendido”, uma vez que, dentro de seu ponto de vista, ele não enxergava as razões pelas quais este “novo” conhecimento se fazia importante para a sua vida.

Esta falta de razão para a aprendizagem de um novo saber contribui para bloquear a aprendizagem e, portanto, gera uma dificuldade no Ensino de Ciências (EC) de promover novos significados, não apenas de conceitos, mas também de mundo. Cabe justificar a escolha da terminologia “sujeito-aluno” e não somente “aluno”. Sujeito tem como ponto de vista de aspectos ontológicos e aluno porque o sujeito desta pesquisa não é qualquer um, mas sim uma classe específica. A partir do diálogo com alunos e professores, surgiu o problema desta pesquisa: ***em qual dimensão a apropriação e significação do conhecimento***

científico pelo aluno-EJA favorece a sua constituição enquanto sujeito crítico?

Assim, o Objetivo Geral da pesquisa é:

Dissertar sobre a natureza dos processos de significação e apropriação de conhecimentos científicos na constituição do sujeito-aluno crítico na EJA.

E, como objetivos específicos:

1. Compreender **como o aluno-EJA pode se constituir enquanto sujeito crítico através da apropriação** dos conhecimentos de **natureza Química** trabalhados na Educação de Jovens e Adultos;

2. Compreender **quais aspectos ontológicos e epistemológicos** associados a esses processos de apropriação e significação do conhecimento científico/químico na EJA **potencializam** na constituição do sujeito-aluno crítico;

3. Evidenciar e discutir aspectos do **ensino** de Ciências/Química realizado na EJA e seus **efeitos na formação crítica desse aluno**.

4. Contribuir para um ensino de Ciências/Química na EJA na perspectiva dialógico-problematizadora.

Cabe destacar que, ao longo desse estudo, foi estabelecido um diálogo entre sujeito, conhecimento e escola, mas com maior ênfase ao aluno. Portanto, sem dicotomizar, dissociar ou fragmentar a análise, o foco principal da discussão é o sujeito-aluno EJA.

Nesse sentido, o estudo foi realizado com alunos da EJA, do Ensino Médio do Serviço Social do Comércio (SESC) do município de Florianópolis e o espaço-tempo das aulas nas quais foram coletados os dados da pesquisa na disciplina de Química, acompanhando-os durante todo o ano de 2012.

Assim, aborda-se, no capítulo I, alguns elementos que constituem o sujeito, isto é, a partir da ontologia e da epistemologia, procura-se dialogar sobre alguns dos principais elementos que podem e necessitam ser considerados no processo formativo, que busca a constituição de um sujeito crítico, inserido na modalidade de ensino para jovens e adultos. Sujeito Crítico é

aquele ser epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção (FREIRE, 1996). “É precisamente por causa desta habilidade de *apreender* a substantividade do objeto que nos é possível reconstruir um mau aprendizado, em que o aprendiz foi puro paciente da transferência do conhecimento feita pelo educador” (FREIRE, 1996, p. 28).

No capítulo II faz-se uma discussão sobre o papel do conhecimento científico para o aluno-EJA, bem como sobre a contribuição desse conhecimento em relação aos conhecimentos disseminados pela Área das Ciências Humanas, sempre na perspectiva de formação de um sujeito crítico.

O capítulo III trata da escola, o ensino de Química numa perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a formação do professor de Química.

No capítulo IV, explicita-se a metodologia utilizada no processo investigativo, os caminhos que levaram à análise dos dados e uma análise qualitativa dos dados coletados.

Portanto, este trabalho busca principalmente a compreensão da significação e (re)significação de aspectos ontológicos e epistemológicos do sujeito-aluno inserido na EJA.

1. CAPÍTULO I - “A CONSTITUIÇÃO DO SUJEITO-ALUNO: ASPECTOS ONTOLÓGICOS E EPISTEMOLÓGICOS”

Antes de discutir aspectos importantes sobre o papel dos conhecimentos científicos na constituição do sujeito-aluno, especialmente aqueles historicamente ensinados no espaço-tempo da sala de aula de Ciências, considera-se a necessidade de expor a compreensão sobre alguns elementos subjacentes aos processos de ensino-aprendizagem do EC. Ou seja, aqueles conhecimentos que podem envolver tanto a potencialização da essência do Ser ou “a ontologia do sujeito”, quanto os processos que podem envolver a natureza do conhecimento ou “a epistemologia que envolve o sujeito” (HESSEN, 1999).

Para tanto, inicialmente realiza-se um breve resgate sobre o conceito de ontologia e quais são os seus elementos mais importantes, de modo a buscar estabelecer relações com o foco do presente trabalho, ou seja, o processo de aprendizagem em Ciências-Química na EJA. Na sequência, em um terceiro momento, realiza-se uma breve discussão sobre aspectos epistemológicos envolvendo a formação do sujeito.

1.1 - ONTOLOGIA E ALGUNS DOS SEUS ASPECTOS ESSENCIAIS

A existência, a mais compreensiva categoria de todas, deve[possibilita] abranger membros que têm o mínimo em comum.

Dersidério Murcho (2009)

O termo ontologia, segundo Murcho (2009) foi introduzido pelos autores escolásticos no século XVII, Rudolf Goclenius; Abraham Calovius; Johannes Clauberg, entre outros. Segundo o autor, Rudolf Goclenius pode ter sido o primeiro a utilizar esta terminologia em 1636. Contudo, o termo é originário do latim, e começou a surgir tão regularmente, que as disputas sobre quem detinha a prioridade da sua introdução eram vãs. Alguns autores, como Abraham Calovius, o utilizavam sem fazer

distinção de metafísica³; já outros, conferiam ao termo o nome de uma subdivisão da metafísica. Johannes Clauberg (1622-1665), um cartesiano⁴, introduziu em seu lugar o termo ontosofia. Já para Jean-Baptiste Duhamel (1624-1706), a ontologia distinguia-se claramente da teologia natural. Contudo, há outras subdivisões da metafísica atualmente: a cosmologia e a psicologia, das quais a ontologia também se diferencia. Assim, a ontologia, como conceito técnico, já existia quando foi finalmente definido por Christian Wolff (1679-1754) e Alexander Gottlieb Baumgarten (1714-1762) (MURCHO, 2009).

Todavia, há outros filósofos que definem o que é ontologia, tais como: Kant, Heidegger, Quine, entre outros. Neste trabalho, o conceito de ontologia é utilizado de acordo com a definição de Kant, que compreende o Ser a partir da metafísica (KANT, 1928 *apud* MURCHO, 2009).

Para Kant (1928), a ontologia é a ciência ou estudo mais geral do Ser, Existência ou Realidade para além da Física, Química, Biologia e Matemática. Um uso informal do termo significa, o que um filósofo considera que o mundo contém. Descartes apresenta uma ontologia dualista, ou seja, a proposta de um dualismo de substâncias que são: a extensa, regida por leis mecânicas, e a pensante, é puramente o ato de pensar.

Mas no seu significado mais formal, a ontologia é o aspecto da metafísica que visa caracterizar a Realidade, identificando todas as suas categorias essenciais e estabelecendo as relações mantidas entre si (MURCHO, 2009). Murcho (2009) destaca que, dentro da ontologia, existem algumas categorias e

³ A metafísica (do grego antigo *metà* = depois de, além de; e física [*physis*] = natureza ou física) é uma das disciplinas fundamentais da filosofia. Os sistemas metafísicos, em sua forma clássica, tratam de problemas centrais da filosofia teórica: são tentativas de descrever os fundamentos, as condições, as leis, a estrutura básica, as causas ou princípios primeiros, bem como o sentido e a finalidade da realidade como um todo, isto é, dos seres em geral (MURCHO, 2009).

⁴ Oriundo do nome do filósofo francês Descartes, refere-se à forma de considerar um fenômeno ou um conceito, isolando-o do cenário geral em que aparecem. Método que confia de modo irrestrito e exclusivo na capacidade cognitiva da razão (MURCHO, 2009).

subcategorias que fazem parte da própria definição do conceito. Não obstante, o autor detém-se somente nas categorias relacionadas ao Ser, por considerá-la substancial na discussão do problema e dos objetivos deste trabalho dissertativo.

Cabe salientar que esses elementos e categorias ontológicas estão relacionados às categorias universais da ontologia, ainda que alguns exemplos que o autor traga apliquem-se ao campo da Química. Ainda que o sujeito de nossa pesquisa seja um sujeito-aluno e o foco sejam os conhecimentos científicos da Química, o sujeito que Murcho fala é um sujeito genérico e não um sujeito de uma classe específica.

De acordo com Murcho (2009), a categoria Ser, em relação ao sujeito humano, possui alguns elementos, os quais são elencados e, resumidamente, descritos a seguir:

1. *Substâncias*: uma substância individual ou particular é um objeto. As coisas comuns do cotidiano, como tijolos e camas, fornecem um modelo para a categoria da substância. Exige-se que as substâncias tenham várias características básicas, muito embora tais características não sejam compatíveis entre si;

2. *Particularidade e individualidade*: uma substância é simultaneamente um particular de um indivíduo; quer dizer, não é apenas um objeto qualquer, mas, precisamente, aquele objeto;

3. *Indivisibilidade*: as substâncias têm de ser distintas dos compostos, de modo que uma substância única tenha de ser indivisível no sentido de não ter partes iguais entre dois seres sobre a mesma substância;

4. *Persistência*: as substâncias distinguem-se das suas propriedades porque têm a capacidade de persistir, isto é, retêm a sua identidade passando por algumas mudanças. Por exemplo, um carro de bombeiros pode mudar de cor e, no entanto, continuar a ser o carro de bombeiros que sempre foi;

5. *Independência*: qualquer objeto pode ser único para o ser que o define, independente de sua existência;

6. *Propriedades e relações*: as propriedades são as características intrínsecas das coisas que lhes pertencem quando as consideramos individualmente. As relações envolvendo dois ou mais termos são os modos sob os quais as coisas estão perante outras. Em muitos aspectos, as propriedades e as relações podem ser tratadas conjuntamente;

7. *Propriedades como universais*: as propriedades são habitualmente concebidas como universais, que podem caracterizar um número infinito de instâncias. Assim, só há uma Torre Eiffel, mas a altura da torre, o peso e a constituição de ferro são características comuns com muitas outras coisas;

8. *Propriedades como particulares*: mesmo que a propriedade *de ferro* seja universal, o caso particular de *ser de ferro*, que ocorre com a Torre Eiffel, por exemplo, pertence apenas à torre e é tão particular quanto a própria torre;

9. *Relações*: o ser tende a fazer relações com coisas conhecidas para poder aprender o novo. Sendo assim, todo o conhecimento novo é uma relação com o já então conhecido;

10. *Poderes*: algumas propriedades, como *quadrado*, parecem pertencer ao modo de ser do objeto. Outras, como *ser um solvente*, parecem referir para o que um objeto pode fazer;

11. *Complexos*: *substância e propriedade* são categorias básicas. Em combinação, podem fornecer uma ontologia mais rica;

12. *Estados de coisa*: um estado de coisas básico consiste num particular que tem uma propriedade, ou em duas (ou mais) particulares que estão numa dada relação.

13. *Eventos e processos*: um estado de coisas é estático. Dar conta dos aspectos dinâmicos do mundo exige uma explicação da mudança. Isso pode ser feito usando sequências de estados de coisas.

Assim sendo, referir-se a um determinado ser, indivíduo ou aluno, é remeter-se à questão de poderes, de relações do conhecimento científico novo com seu dia a dia e de uma relação entre o que é particular e o que é universal para esse Ser. Além disso, tais categorias auxiliam na melhor compreensão da análise de dados relativos à ontologia do sujeito-aluno-EJA.

1.2 - A FORMAÇÃO DO SUJEITO-ALUNO SOB UM PONTO DE VISTA ONTOLÓGICO

[...] Os homens podem fazer e refazer as coisas; podem transformar o mundo. [...] fazendo e refazendo as coisas e transformando o mundo, os homens

podem superar a situação em que estão sendo um quase não ser e passar a ser um estar sendo em busca do ser mais.

Paulo Freire

Na presente pesquisa, o sujeito-aluno-EJA é visto e discutido a partir do referencial educacional de Paulo Freire. Para o educador, o processo de ensino e aprendizagem se assenta no diálogo libertador (e não no monólogo opressivo), no qual ocorre a construção e (re)significação do conhecimento do aluno por meio de diálogos problematizadores. Para Freire (2005), o homem é o sujeito de seu pensar e o conhecimento surge da interação do sujeito com o mundo no qual ele conhece/vivencia. Esse sujeito, no caso da EJA, pertence a ciclos de formação, rodas de discussão cotidiana, desenvolvimento intelectual e sentimentos distintos dos alunos da ECA. Isso porque possuem uma bagagem e história de vida mais amplas em relação a um jovem que deu continuidade a seus estudos. Por ciclos de formação, compreendemos um desenvolvimento estabelecido por vários fatores, por exemplo, escola, vida cotidiana, contexto social, rodas de convívio com outros sujeitos, entre outros meios que contribuem com a constituição do sujeito para além do processo de escolarização.

Segundo Peluso (2003), na formação dos alunos-EJA é também preciso considerar as características psicológicas do educando adulto, de modo a compreender as razões e os aspectos que dificultam o seu aprendizado e que, todavia, não estão relacionadas à incapacidade cognitiva do adulto. Pelo contrário, a sua sensação de incapacidade está ligada a um componente cultural que costuma rotular os mais velhos como inaptos a frequentar a escola e ainda culpa o próprio aluno por ter evadido dela.

Rotular e fomentar estereótipos são ações que um educador jamais poderia criar e/ou reforçar, já que a riqueza das experiências acumuladas da vida cotidiana advindas do aluno-EJA, é fundamental para estabelecer um diálogo problematizador, princípio curricular essencial à contextualização dos conteúdos.

Nesse sentido, o professor de Química precisa estar apto para trabalhar com as diferentes realidades e contextos presentes na modalidade de ensino da EJA, como por exemplo, aquele

sujeito que abandonou a escola por ter de trabalhar devido a vários fatores sociais e também o sujeito que está presente nessa modalidade de ensino somente como forma de superação de um estágio de opressão. É pertinente, também, destacar que o trabalho de escolarização é coletivo e não cabe somente ao professor de Química ou de qualquer disciplina isolada, ou seja, faz parte de todo o segmento escolar esta tarefa de contextualização e valorização da realidade do aluno.

Além disso, também é importante que o educador tenha apoio da escola e preparo para investir na contextualização dos conteúdos de Química, realizando um intercâmbio/articulação entre o conhecimento científico e a realidade conhecida/vivida pelo aluno. Esse trabalho, que envolve o ensino de Química, não cabe somente ao professor, mas também à escola, para dar a infraestrutura necessária a fim de que o profissional venha a desenvolver o seu trabalho de forma adequada, assim como ao governo, que necessita criar e proporcionar ao professor cursos de formação continuada e de aperfeiçoamento, o que não é possível identificar em Santa Catarina⁵.

Para tanto, é necessário realizar processos formativos que possibilitem a aptidão de levar em consideração os saberes dos alunos, auxiliando os mesmos a tomar consciência do pensamento envolvido em suas ações. Ou seja, o professor precisa estar em formação permanente, o que muitas vezes não ocorre. Esta formação permanente é importante para que se possa realizar a busca pela generalização do conteúdo, estabelecendo uma compreensão lógica dos mesmos, bem como dos seus limites (SFORNI; MORAIS, 2005).

Levar em consideração os conhecimentos/organizadores prévios dos alunos, sejam eles do senso comum ou não, pode vir a potencializar o aprendizado de Ciências. Isto é, partindo do que o aluno conhece e problematizando seus conhecimentos ou os

⁵ Pesquisa realizada junto a Gerência de Educação – GERED sobre cursos de formação continuada para professores das escolas públicas. Em contrapartida é possível visualizarmos estes cursos nas escolas particulares em uma pesquisa feita em 2012 no Sindicato das Escolas Particulares de Santa Catarina – SINEP, onde eles promovem cursos, palestras e seminários para os professores.

(re)significando, estamos não apenas valorizando os seus saberes, mas principalmente criando o “novo” saber a partir de algo já existente, “compreensível” para este aluno. Esses “organizadores prévios” podem ser tomados como temáticas, a exemplo da água, poluição, entre outros tantos assuntos cotidianos relacionados com os conhecimentos (químicos) uma vez que têm a possibilidade de desenvolver um ensino e aprendizagem mais significativa. Em relação à Teoria de Ausubel, de acordo Moreira (1999), os organizadores prévios são materiais didáticos, por exemplos, livros, apostilas e mídias, introdutórios e destinados a facilitar a aprendizagem de tópicos conceituais específicos ou conjunto de idéias consistentemente relacionadas entre si. A função do organizador prévio é potencializar a criação de relações não arbitrárias, ou seja, não impor o conhecimento científico, mas sim fazer com que o sujeito se motive a aprendê-lo por compreender que isto é importante para si. Estes novos conceitos e ideias servirão de âncora para a estrutura cognitiva do aluno, através da “inserção” ou da explicitação dos conceitos (MOREIRA, 1999).

É interessante ressaltar que, na sua maioria, os alunos que pertencem à EJA podem possuir valores e aspectos ontológicos diferentes de um adolescente da ECA, visto que, já vivenciaram alguns ciclos de vida. Tais ciclos se constituem em acontecimentos dentro da sociedade, que podem potencializar a transformação deste sujeito em alguém mais crítico perante o objeto e/ou fenômeno que se deseja aprender (OLIVEIRA, 2004).

Não obstante, a bagagem de vida que acompanha um aluno-EJA não é critério para caracterizá-lo como um ser crítico, pois costuma demonstrar ingenuidade perante assuntos propostos de forma problematizadora (DELIZOICOV, 2001).

Sendo assim, o ensino de Ciências na EJA tem entre seus objetivos principais a busca por uma ampliação ou (re)significação dos aspectos ontológicos de um ser ingênuo, que frequenta camadas populares da sociedade, transformando-o em um ser crítico. A partir disto, espera-se que este sujeito atue na sociedade de forma crítica, não mecânica e técnica. Ao final do processo de escolarização, o aluno-EJA careceria alcançar a capacidade de articular argumentos coesos e coerentes, que fortalecessem o seu ponto de vista em relação, por exemplo, aos

problemas ambientais, tão presentes no dia a dia de cada um. Esta articulação e formação de argumentos necessitam ocorrer por meio do aprendizado de conhecimentos científicos. Assim, é

[...] imprescindível, portanto, que a escola instigue constantemente a curiosidade do educando em vez de “amaciá-la” ou “domesticá-la”. É preciso mostrar ao educando que o uso ingênuo da curiosidade altera a sua capacidade de *achar* e obstaculiza a exatidão do *achado*. É preciso, por outro lado, e sobretudo, que o educando vá assumindo o papel de sujeito da produção de sua inteligência do mundo e não apenas o de *recebedor* da que foi transferida a ele pelo professor (FREIRE, 1996, p. 46, grifos do autor).

Acredita-se que conceitos científicos aprendidos de uma forma mecânica pouco contribuem para a construção de um ser crítico e consciente de seus atos. Isto é, conceitos descontextualizados perdem significado para o sujeito da aprendizagem. Do mesmo modo, o ensino técnico de conceitos químicos que partem de experiências do próprio professor, deixando de lado as ideias prévias que os alunos possuem, descaracterizando-os, em termos da perda, do significado do conhecimento para o aluno, perde relação com o conhecimento que o mesmo elaborou para sua vida. O aluno necessita ser sujeito ativo do processo, agindo sobre seu aprendizado e dialogando sobre o conhecimento em apropriação (neste caso conceitos da Química), estabelecendo, assim, a relação com e a partir do conhecimento que já possui.

Parte-se do pressuposto de que o aluno-EJA seja capaz de aprender e, portanto, de superar sua situação de oprimido (FREIRE, 2005), tornando-se crítico na medida em que evolui em seu aprendizado. Nesse sentido, o conhecimento científico pode vir a contribuir para que esse mesmo sujeito (re)signifique sua ética e valores, que construa novas formas de pensar que até então não conseguia apreender, dada a falta de problematização e criticidade que o sujeito possuía.

Todavia, é importante estabelecer que a superação da

situação ingênua e de alienação (FREIRE, 1996) não ocorra a partir de uma perspectiva individualista. É no contato e no diálogo estabelecido na coletividade (sala de aula e/ou contexto sociocultural), que pode ocorrer o vislumbamento de situações que permitem o melhor conhecimento do meio social vivenciado.

De acordo com Freire (2005, p. 04), “o ser mais que se busque no individualismo conduz ao *ter mais egoísta*, forma de *ser menos*. De desumanização”. Daí a importância da clareza sobre a perspectiva política e filosófica do processo educativo, considerando a inerente possibilidade da construção e (re)significação do sujeito em seus aspectos ontológicos.

Logo, a escola que buscar desenvolver e construir saberes que sejam relevantes para os alunos, contribui com a sua formação do ponto de vista ético. A nosso ver, os aspectos ontológicos somente podem ser (re)significados se a escola constituir e formar sujeitos de forma problematizadora (DELIZOICOV, 2001), potencializando, com isso, a formação de um sujeito ativo e crítico diante da sociedade na qual ele vive (FREIRE, 1996). Nesse sentido, o importante, segundo os princípios da educação problematizadora, é que os homens oprimidos e alienados lutem por sua emancipação (FREIRE, 2005).

É oportuno reafirmar que cada sujeito constitui-se de forma diferente em relação ao outro, do ponto de vista ontológico. Isto é, um sujeito que acredita, por exemplo, que é correto jogar lixo na rua, é “constituído” ontologicamente, diferente daquele que acredita ser errado. Para tanto, com apoio em categorias ontológicas, é importante compreender quais são as possíveis razões que, ancoradas na essência e existência do sujeito, levam este sujeito a se constituir e agir de uma determinada maneira, diferente de outro.

Convém considerar que a comunidade na qual o aluno-EJA vive, o seu contexto sócio-cultural, as rodas de conversa da qual participa etc., influencia na constituição ontológica do Ser. Em contrapartida, existem diferenças entre a apreensão dos conceitos advindos do seu contexto, dos científicos apreendidos na escola, até mesmo em termos de valorização do conhecimento.

No entanto, a escola, através do conhecimento elaborado e instituído dentro do ambiente escolar, tem, entre suas funções, a

de possibilitar ao sujeito adquirir uma criticidade importante na constituição de sua essência, ocasionando dessa forma a significação e (re)significação da sua categoria ontológica, por exemplo, de independência e de poderes.

Tal processo formativo é, ao mesmo tempo, ontológico e epistemológico em relação ao sujeito. Epistemológico em relação aos conhecimentos que o aluno-EJA possui, e em relação aos conhecimentos que a escola propicia aos processos de ensino. E ontológico em relação as categorias que constituem o sujeito e formam a base para que este venha a assimilar com maior clareza a epistemologia instituída na escola.

1.3 - ASPECTOS EPISTEMOLÓGICOS NA CONSTITUIÇÃO DO SUJEITO E DO SUJEITO-ALUNO-EJA

Há outros debates em epistemologia sobre, entre outras coisas, memória, julgamento, introspecção, raciocínio, distinção “a priori- a posteriori”, método científico e diferenças metodológicas, diferenças metodológicas, se há, entre Ciências da natureza e Ciências sociais.

Grayling

Realiza-se, a seguir, à semelhança dos aspectos sobre ontologia, uma breve discussão acerca da epistemologia, visando sustentar uma compreensão tanto sobre a constituição do sujeito ontológico, quanto em relação aos processos formativos que o envolvem, particularmente aqueles ligados à formação escolar na EJA. Tal constituição é assumida como um processo contínuo, ou seja, a todo momento o sujeito está conhecendo novos objetos e (re)construindo e/ou transformando os já aprendidos até então.

Nesse sentido, as definições de epistemologia assumem aqui um sentido amplo e ligado ao pleno desenvolvimento do sujeito cognoscente. Em linhas gerais:

[...] a epistemologia, também chamada teoria do conhecimento, é o ramo da filosofia interessado na investigação da

natureza, fontes e validade do conhecimento. Entre as questões principais que ela tenta responder estão as seguintes. O que é o conhecimento? Como nós o alcançamos? Podemos conseguir meios para defendê-lo contra o desafio cético? Essas questões são, implicitamente, tão velhas quanto a filosofia, embora seu primeiro tratamento explícito seja o encontrado em Platão (427-347 AC), em particular no Theaetetus. Mas primordialmente na era moderna, a partir do século XVII em diante - como resultado do trabalho de Descartes (1596-1650) e Locke (1632-1704) em associação com a emergência da ciência moderna - que a epistemologia tem ocupado um plano central na filosofia (GRAYLING, 1996, p. 1).

Então, é possível concluir que toda questão levantada acerca do real, e relacionada ao EC, está (direta ou indiretamente) ligada a uma questão epistemológica. E, portanto, existem várias categorias associadas à epistemologia, que serão objeto de discussão posteriormente (Capítulo 2). Todavia, discute-se aqui sobre o ceticismo, por se tratar de um aspecto muito forte no desenvolvimento das Ciências (HESSEN, 1999).

Nesse sentido, contrapondo à visão epistemológica do ceticismo, sabe-se que não existem verdades engessadas (históricas, imutáveis), tampouco questões de senso comum concernentes ao trabalho científico. Tem-se clareza que o real existe e pode ser conhecido, diferentemente da proposta desenvolvida pelo ceticismo e isto tem que estar claro para o aluno tanto quanto para o professor de Ciências.

Para Grayling (1996), o estudo e o emprego de argumentos céticos, em algum sentido, definem a epistemologia, ou seja,

[...] um objetivo central da epistemologia é determinar como podemos estar certos de que nossos meios para conhecer (aqui “conhecer” implica obrigatoriamente

"crença justificada") são satisfatórios. Um modo preciso de mostrar o que é requerido é observar cuidadosamente os desafios céticos aos nossos esforços epistêmicos, desafios que sugerem que as maneiras pelas quais seguimos estão distorcidas. Se somos capazes de não apenas identificar mas, sim, enfrentar os desafios céticos, um objetivo primário da epistemologia terá sido concretizado (p.04)

O ensino de Química diz respeito à socialização de um conhecimento sistematizado, que se diferencia de outros conhecimentos, como o do senso comum.

Para o aluno alienado, cético e não crítico, tudo aquilo que não pode ser “visualizado” pode ser percebido como crença ou algo irreal. Logo, conceitos como átomo, mol e aqueles associados ao estudo da termoquímica são abstratos e constituintes do mundo microscópico. Eles são propícios a criar barreiras para aprendizagem do aluno, principalmente se abordados de forma descontextualizada, com pouco significado para os sujeitos da aprendizagem.

A Química tem uma linguagem própria, marcada por simbologias, representações, modelos e teorias. O conhecimento químico estabelecido no cotidiano escolar, mais especificamente no espaço-tempo das salas de aula, precisa possibilitar a capacidade de ler e interpretar o mundo, especialmente as situações do dia a dia, por meio da linguagem química.

Logo, é preciso assegurar ao aluno o entendimento de conteúdos, tais como reações químicas, ligações químicas, entre outros, de tal forma que estes conhecimentos sejam relacionados sua vida cotidiana na medida em que o adolescente e, sobretudo, o adulto, aprender o novo e este se demonstrar significativo para a sua vida. Ou seja, um conceito químico somente se tornará relevante no momento em que for explicado a sua pertinência e importância; desta forma, terá uma importância para o sujeito que está aprendendo. Laffin (2007) salienta a importância, quando possível, dos professores no processo de escolarização inicial construir suas práticas metodológicas e atividades considerando a história de vida e a intencionalidade dos sujeitos.

Um EC dialógico, baseado no permanente diálogo entre professor e aluno, pode possibilitar que os alunos questionassem e/ou formulassem perguntas no sentido de conhecer e aprender os conteúdos trabalhados no Ensino de Química (EQ). Veja-se o exemplo de uma possível questão levantada em sala de aula por um aluno, ao se deparar com um conhecimento novo: “será que existe equilíbrio nas reações químicas?” A partir de uma postura epistemológica o professor, no caso da EJA, pode desenvolver atividades didático-pedagógicas, seja através de experimentos ou de mídias, para promover e/ou possibilitar uma ligação entre o saber já instaurado no aluno e o conhecimento “novo” a ser adquirido.

Encontramos, na das salas de aula da EJA, visões ou percepções de ciência que partem de questões onde se acredita que o real existe e pode ser conhecido, mas também de que o real não pode vir a ser alcançado.

Ademais, no contexto da EJA, também existem visões ou percepções deformadas de ciência, a exemplo da crença de que a ciência se desenvolve através da verificação experimental da teoria (GIL-PÉREZ, 2001). Semelhantes compreensões estão presentes no lecionar de muitos professores de EC, ainda que eles não as reconheçam com clareza e/ou diretamente. Portanto, é necessário que o professor de Ciências alcance uma visão mais ampla sobre ciência e epistemologia para evitar que os alunos assimilem visões deformadas acerca de ciência (GIL-PÉREZ, 2001).

Daí a importância de compreender o processo de apropriação do conhecimento novo e sua relação com os saberes já constituídos, bem como a maneira pela qual ocorre sua formalização na sala de aula de Ciências.

1.4 - SUJEITO ONTOLÓGICO E DO CONHECIMENTO

Hoje, desafio maior é produzir conhecimento, e não mais apenas “transmitir”.

Pedro Demo

Para analisar as relações entre a formação do sujeito crítico e a educação científica, particularmente em ambiente escolar, é importante iniciar de forma a fazer algumas considerações sobre a definição de sujeito numa perspectiva ontológica:

Desde a Tese de 1932, *Da Psicose Paranoica em suas relações com a Personalidade*, Lacan se preocupou com o sujeito enquanto tal na sua individualidade, percebendo aí o quanto tal individualidade é efeito do meio social, meio humano por excelência. Mas Lacan não concebe o sujeito, aqui, como uma estrutura passiva, sim como uma estrutura reacional, que se produz e se desenvolve num meio (CHAVES, 2002, p. 69).

De acordo com Chaves (2002), o sujeito é uma estrutura reacional, de forma que aprende e interage com o objeto, estabelece relações com objetos e substâncias e se desenvolve a partir do meio no qual se encontra inserido. Cada sujeito apresenta uma individualidade e uma essência distinta. Existe, portanto, uma particularidade de ser/sujeito/indivíduo.

Para Kant (1928), no centro da questão que envolve o conhecimento é preciso situar/colocar não os objetos e/ou a realidade objetiva, mas sim o próprio sujeito do conhecimento, ou seja, a própria razão. Logo, algo existe quando este pode vir a ser concebido pelo sujeito cognoscente. Por sua vez, o sujeito é entendido não como um sujeito individual (João, Maria, Pedro etc.), mas como um sujeito universal ou estrutura *a priori* universal da razão humana, e que Kant denominará de Sujeito Transcendental (KANT, 1928).

Kant transfere para o homem a preocupação com o mundo como objeto da ciência, na medida em que o considera capaz de fazer ciência no mundo. Ao buscar e explicar a capacidade do entendimento humano, o filósofo associa homem e mundo na explicação científica, ou seja, o processo de conhecimento, as condições humanas *a priori* vinculam-se à experiência, o que impede que o sujeito do conhecimento se anule frente ao objeto que precisa ser conhecido.

Para Yazbek (1983), o objeto que deve ser conhecido é fundamental para a produção do conhecimento, a fim de desencadear a ação na qual o sujeito cognoscente pode incidir. Contudo, além do objeto, é imprescindível também a participação do sujeito ativo, que pense.

Considerando esses pressupostos kantianos sobre o sujeito ontológico e sujeito do conhecimento, pergunta-se: o que a educação científica poderia proporcionar ao sujeito cognoscente? De acordo com Reis (2006):

O argumento utilitário defende que a educação científica deve proporcionar conhecimentos e desenvolver capacidades e atitudes indispensáveis à vida diária dos cidadãos. De acordo com este argumento, qualquer cidadão necessita: a) conhecimentos científicos (nomeadamente, sobre eletricidade, fricção, anatomia e fisiologia humanas, saúde e doença, microbiologia e fotossíntese) que permitam uma experiência informada e inteligente com o mundo natural e a utilização dos artefatos e processos tecnológicos com que se depara no dia-a-dia; b) capacidades intelectuais indispensáveis à resolução de problemas da vida diária (por exemplo, analisar e interpretar dados, prever e formular hipóteses); e c) atitudes ou disposições úteis na vida diária e no trabalho (nomeadamente, uma forma racional e analítica de pensar, intuição, curiosidade e cepticismo) (p.162).

Partindo deste argumento, parece ser possível tirar algumas conclusões preliminares sobre a pertinência de uma educação científica, por exemplo, sobre a capacidade de resolução de problemas da vida diária.

O desenvolvimento planejado desta capacidade forneceria ao sujeito a plena potencialização de um elemento ontológico muito importante, isto é, a capacidade de trabalhar a categoria propriedades e relações. Isso seria feito, por exemplo, por meio

de atividades educativas que fomentem o levantamento de questões e o entendimento das propriedades de determinado objeto, considerado importante para a vida do aluno-EJA pelo professor.

Além disso, o desenvolvimento das categorias propriedade e relação poderia facilitar o estabelecimento de relações entre o conhecimento novo (científico) e a sua vida diária. Cabe salientar que somente uma visão utilitarista do ensino não leva a formação de sujeitos realistas críticos e pode levar a formação de sujeitos céticos e ingênuos. Dessa forma, criar objetivos ao ensino e à formação do sujeito é importante. Todavia, isso carece ser feito de forma problematizadora e com diálogo permanente para que não haja uma formação pragmatista dos sujeitos.

Para que a educação científica torne-se importante na vida de um Ser, além de estabelecer relações e entender propriedades, é também necessário que se trabalhe, de forma crítica, dentro do ambiente escolar, as questões de cidadania e autonomia ligadas a essência e atitudes do Ser.

Assim, um sujeito somente agirá como cidadão quando tiver ética⁶ e construir argumentos perante os questionamentos feitos pela sociedade. Por exemplo, a votação para o posicionamento (contrário ou a favor) acerca da minimização de poluentes na atmosfera. Isto é, um Ser que domina, entre outros, o conhecimento científico, tem completo ou mais amplo conhecimento sobre o que está discutindo. Assim, defenderá seu argumento/posicionamento com autoridade (de conhecimento). Quando o professor não leva em conta o poder de definição dos indivíduos acerca de um tema como sendo algo “ruim” ou “bom” está, dessa forma, desconsiderando totalmente o conhecimento prévio do aluno e o seu ponto de vista a respeito da temática.

Nesse sentido, não se pode atribuir responsabilidades descontextualizadas e, portanto, focadas unilateralmente no

⁶ “Tradicionalmente ela é entendida como um estudo ou uma reflexão, científica ou filosófica, e eventualmente até teológica, sobre os costumes ou sobre as ações humanas. Mas também chamamos de ética a própria vida, conforme os costumes considerados corretos, tanto para as atitudes quanto os comportamentos, dentro da sociedade. A ética pode ser o estudo das ações ou dos costumes, e pode ser a própria realização de um tipo de comportamento” (VALLS, 1994, p. 5).

indivíduo, quando o mesmo enterra seu lixo no solo, se ele desconhece que esta ação resulta em poluição dos lençóis freáticos.

A educação básica possui, entre os seus vários objetivos, a educação científica, particularmente o EC (PCN, 2000). O ensino associado à educação científica deveria potencializar o trabalho com os aspectos ontológicos de um Ser, assim como os conhecimentos disseminados pelas Ciências Humanas. Todavia, tal processo de disseminação de conhecimentos necessita ocorrer com aporte de elementos cognitivos diferentes, como por exemplo, por meio do conhecimento sistemático que pode ser fornecido através de resolução de problemas.

Isso não significa afirmar que uma determinada área do conhecimento deva sobressair-se em relação à outra, mas explorar o fato de que o conhecimento científico fornece elementos e suportes importantes para um Ser. No segundo capítulo deste trabalho dissertativo será realizada uma discussão mais abrangente sobre as diferenças entre os conhecimentos disseminados pela área de Ciências Naturais e Ciências Humanas/Educacional.

2. CAPÍTULO II - “JOGO DOS SABERES”

Neste capítulo é discutida a importância da educação científica no ambiente escolar e também os objetivos associados ao ensino de conteúdos, e, mais especificamente, a importância de conceitos produzidos pela ciência para os alunos da EJA.

Para tanto, alguns relatórios serão levados em consideração, como o documento elaborado pela UNESCO: Comissão Internacional sobre educação para o século XXI. Posteriormente, serão analisados aspectos associados ao campo da epistemologia da ciência, sendo também explorados alguns contrapontos entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar. Finaliza-se com uma discussão sobre o papel do conhecimento para o sujeito inserido na EJA.

2.1 - CONHECIMENTO CIENTÍFICO E CONHECIMENTO ESCOLAR: ALGUMAS DIFERENÇAS

Acredita-se que seja possível encontrar no EC uma notável diferença entre conhecimento científico e conhecimento escolar, muitas vezes não sendo percebida por alguns docentes no espaço-tempo escolar. Cabe destacar que, de acordo com Lopes (1999), o conhecimento escolar é

[...] essencialmente uma cultura de segunda mão em relação à cultura de criação: é subordinada à função de mediação didática e determinada pelos imperativos decorrentes dessa função. Ou seja, o conhecimento científico e/ou erudito não pode ser transmitido na escola tal qual é produzido. Há necessidade de processos de transposição didática, capazes de tornar os saberes escolares dotados de especificidade, frente aos conhecimentos científicos e/ou eruditos. Nesse sentido, a escola é verdadeiramente criadora de configurações cognitivas [...] (p.19).

A escola poderia formar cidadãos, seres

autônomos/emancipados, críticos, mas não cientistas. Destacam-se aqui duas categorias da epistemologia fleckiana: a de *Círculo Esotérico e Círculo Exotérico*, que trabalham com um modelo interativo do processo de produção do conhecimento, considerando tal processo como sendo sócio-histórico (descartando a hipótese do observador neutro que simplesmente coleta dados) (FLÔR, 2009).

O conhecimento científico é um conhecimento elaborado por sujeitos que fazem parte de um *Círculo Esotérico* ou *Círculo de Especialistas*. O círculo Esotérico está relacionado a um círculo de especialistas de uma determinada área do conhecimento. Por exemplo, o círculo de químicos orgânicos que estudam a síntese de hidrazinas. Este é um Círculo Esotérico. Já o Círculo Exotérico diz respeito a pessoas leigas (ou um grupo de leigos) de uma determinada área como um grupo de professores de química. Estes seriam um coletivo de pessoas que fariam parte do Círculo Exotérico (FLECK, 1986).

Já os alunos fazem parte de um círculo denominado *Círculo Exotérico*, ou *Círculo de Leigos*. No caso dessa última categoria, não se forma um conhecimento científico novo, mas sim é disseminado e reproduzido o que os “especialistas” já criaram e instauraram.

Sobre o conhecimento científico Lopes (1999) diz que

[...] tende-se a considerar qualquer transformação do conhecimento científico no contexto escolar como um erro ou, ao menos, uma simplificação problemática. Por outro lado, o conhecimento científico rompe com os princípios e formas de pensar cotidianos, com os quais o conhecimento escolar precisa dialogar, o que nos exige compreender como essas inter-relações entre diferentes saberes sociais podem acontecer, de forma a favorecer a socialização do conhecimento (p.20).

A escola pode ser entendida como um centro de formação de novos saberes (saberes de práticas pedagógicas, por exemplo). No entanto, estes saberes produzidos pela escola, não

podem ser considerados como uma produção científica tais quais os saberes produzidos pelos cientistas das Ciências Exatas e da Terra. O que se ensina na escola não é caracterizado como ciência Química, por exemplo, mas sim uma transposição didática de alguns saberes e conceitos científicos para o contexto educacional, visando auxiliar o aluno na compreensão de alguns fenômenos presentes em seu dia a dia (LOPES, 1999).

Nesse sentido, pode-se questionar a respeito do que é o conhecimento ou o conhecer:

Conhecer, na dimensão humana, [...] não é o ato através do qual um sujeito, transformado em objeto, recebe, dócil e passivamente, os conteúdos que outro lhe dá ou impõe. [...] O conhecimento, pelo contrário, exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo. Requer sua ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma busca constante. Implica invenção e reinvenção. Reclama a reflexão crítica de cada um sobre o ato mesmo de conhecer, pelo qual se reconhece conhecendo e, ao reconhecer-se assim, percebe o ‘como’ de seu conhecer e os condicionamentos a que está submetido seu ato. (...) Conhecer é tarefa de sujeitos, não de objetos. E é como sujeito, e somente enquanto sujeito, que o homem pode realmente conhecer (FREIRE, 1983, p. 27).

O homem, ao nascer, é convidado a viver em um mundo que lhe é estranho até então. Portanto, é obrigado a interpretar a si mesmo e o mundo do qual ele passa a fazer parte. Mas, quando o homem começa a entender e criar suas próprias representações para as ocorrências do mundo, ele passa a dar forma e significado a elas e assim, “conhecê-las”.

De acordo com Garcia (1997), o conhecimento é uma forma de estar no mundo. E, durante o processo de aquisição de conhecimento, o homem percebe que ele é um ser em constante construção, que está em mutação e pode melhorar diariamente,

caso esteja aberto à realidade.

Também, conforme coloca Gil (1999):

O conhecimento somente é científico se for passível de verificação, isto é [...] Torna-se necessário descrever as operações mentais e técnicas que possibilitam obter o conhecimento. Para tanto, entende-se que o conhecimento científico é diferente do conhecimento comum e mais popular ao qual denominamos senso comum (p.26).

Geralmente, o conhecimento do senso comum é pouco questionado pelo professor nos processos de ensino-aprendizagem. É um conhecimento acreditado sem contestação, dado fé e transmitido de geração a geração. É algo quase que imutável, uma crença. O conhecimento científico caminha ao avesso do senso comum. Portanto, a intencionalidade subjacente ao ensino de Ciências é que ocorra ruptura do conhecimento do senso comum para o conhecimento científico (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007). Isto pode ser alcançado, problematizando e (re)construindo o “novo” saber, com base no saber já instaurado no aluno (senso comum).

É importante destacarmos e darmos importância ao saber popular. Houve um longo momento da história, de acordo com Brandão (1997), em que “a educação popular, como saber da comunidade, torna-se a fração do saber daqueles que, presos ao trabalho, existem à margem do poder.” “O saber popular é um saber da comunidade e torna-se o saber das frações subalternas da sociedade desigual.” (BRANDÃO, 1997, p.08).

O processo de pesquisa e investigação que culmina com a produção do conhecimento científico é alcançado com rigor metodológico. Sendo assim, cada área das Ciências apresenta um rigor metodológico e teórico muito bem definido, o que diferencia os conhecimentos produzidos pela ciência dos conhecimentos de senso comum (MATTOS, 2011).

Convém considerar que é comum os alunos apresentarem dificuldades em diferenciar um conhecimento científico daquele oriundo do senso comum. O reconhecimento desta dificuldade

por parte de muitos professores também não é algo imediato. E muitos alunos acreditam em conceitos errôneos disseminados via informação cotidiana (meios de comunicação, etc.).

Segundo Silva e Moreira (2010),

A jornada da compreensão do conhecimento na vida cotidiana é intrincada e necessita da crítica feita pelos conhecimentos não-cotidianos (escolar e científico), para que não se torne vítima passiva da situação, ou trãnsfuga da realidade da vida, pelos aprisionamentos dos acontecimentos fatuais e objetivados ou pelas excursões e devaneios das mistificações e ideologias. Com a presença do conhecimento cotidiano, o significado existencial e utópico dos caminhos da transformação do mundo e da convivência dos humanos pode ser sustentado por uma ciência que se faz sabedoria (p.22).

Todavia, o conhecimento escolar pode tornar-se um conhecimento de senso comum, caso não permita refutações e questionamentos. O conhecimento escolar apenas será distinto do conhecimento de senso comum ou cotidiano a partir do momento em que se concebem explicações baseadas em dados e em teorias exatas e precisas (FERREIRA, 2008).

Santos (2002) propõe a ideia de *dupla ruptura epistemológica*, ou seja, depois de consumada a primeira ruptura, a qual permite a diferenciação de ciência do senso comum, há outro ato epistemológico importante a ser realizado: romper com a primeira ruptura epistemológica, a fim de transformar o conhecimento científico em um novo senso comum (conhecimento cotidiano). A ideia de sucessivas rupturas é caracterizada a partir do entendimento de que um conhecimento científico não pode se instaurar concomitantemente com o conhecimento de senso comum.

No entanto, é imprescindível que o conhecimento científico ocupe o lugar destinado antes ao conhecimento “rompido”. E o novo saber necessita ser valorizado pelo sujeito,

o que implica transformação do conhecimento científico em conhecimento cotidiano.

Para tanto, se desejamos realizar esta transformação, precisamos também que o currículo escolar contemple as áreas do conhecimento, a das Ciências Exatas e o das Ciências Sociais, assim como as Linguagens, seja realizado de forma que o conhecimento científico lecionado pelas Ciências Exatas consiga ser firmado, argumentado, problematizado também pelas Ciências Sociais e a área de Códigos e Linguagens⁷. Estes conhecimentos são divergentes ou se complementam? Alguns desses questionamentos serão discutidos a seguir.

2.2 - CONHECIMENTOS DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E DAS CIÊNCIAS HUMANAS: ASPECTOS CURRICULARES NA EDUCAÇÃO ESCOLAR

O currículo escolar na EJA é formado por disciplinas de três grandes áreas: as Ciências da Natureza (Química, Física, Matemática e Biologia), Ciências Humanas (História e Geografia, Filosofia e Sociologia) e linguagens (Língua Estrangeira, Português e Literatura).

Na sociedade contemporânea, uma escola tradicional, na qual as disciplinas são desarticuladas e os conteúdos são transmitidos de forma descontextualizada, já não é suficiente na sociedade atual.

Isto é, as disciplinas das Ciências da Natureza não têm como único objetivo a informação e formalização de conhecimentos racionais, sistemáticos, exatos e verificáveis. Antes, na escola, necessita ocorrer um constante diálogo entre seus diferentes atores, quais sejam: professores, alunos, demais funcionários ou pais. De acordo com Belotti e Faria (2010),

Falta diálogo entre educadores e educandos. Pode-se considerar que o diálogo é fundamental para qualquer tipo de relacionamento. No caso do ensino e

⁷ Destacamos a área de código e linguagens por que faz parte das áreas que compõem o currículo escolar. No entanto, não é foco deste trabalho aprofundar ou discutir o que esta área trabalha ou discute.

aprendizagem é fundamental que o educador se volte ao educando, de forma que o enxergue como um sujeito que vem já com muitos saberes, mas no seu contexto de vida. Compreender esse mundo individualizado do educando dará ao professor subsídios para seu trabalho em sala de aula, uma vez que esse mundo irá influenciar sobremaneira o modo como os alunos construirão os conteúdos escolares (p.06 – 07).

O diálogo professor-aluno torna-se fundamental na mediação dos conhecimentos, pois, diferente do ensino tradicional, a proposta de um ensino baseado no diálogo e problematizado não se baseia em comandos e repetições mecânicas de transmissão de conteúdos. O professor precisa estar envolvido na mediação dos conhecimentos uma vez que as relações sociais incidem sobre o processo de ensino-aprendizagem (BELOTTI; FARIA, 2010).

Neste contexto, o ensino de Química depende da leitura de textos, notícias e enunciados que envolvem esta ciência, de modo que existe uma necessidade de que a Química esteja em constante diálogo com as disciplinas que trabalham com interpretação de textos, por exemplo.

Krasilchik (1988), já na década de 80 do século passado, alertava sobre um currículo baseado em “novos” objetivos ao EC, afirmando que

[...] a necessidade de construir nações democráticas com cidadãos conscientes de seus direitos e deveres e capazes de opinar a respeito dos destinos da ciência e da tecnologia e dos múltiplos assuntos de suas vidas que, de alguma forma, são afetados por elas. O ensino das Ciências nos currículos escolares passa a agregar a importância de adquirir, compreender e obter informação e também a necessidade de usar a informação para analisar e opinar acerca de processos com claros componentes políticos e sociais e,

finalmente, agir. Esse acréscimo implica um desafio novo para os interessados no ensino de Ciências, com a introdução de aspectos éticos, o que pode colocar em conjunção, ou mesmo em confronto, a sociedade e a comunidade científica. Assim, a relação entre a cidadania e o ensino de Ciências passa a envolver novas facetas que precisam ser consideradas quando da preparação de currículos e programas escolares, e propostas de formação de professores (KRASILCHIK, 1988, p. 56).

É importante destacar que os Parâmetros Curriculares Nacionais (Área Ciências da Natureza) (BRASIL, 1997) trazem, na primeira parte do documento, um breve histórico das tendências pedagógicas predominantes na área. Além disso, ao debater sobre a importância do ensino de Ciências naturais para a formação da cidadania, caracteriza o conhecimento científico e tecnológico como atividades humanas, de caráter histórico e, portanto, não neutro. Também são expostas as compreensões de ensino, aprendizagem, avaliação, conteúdos que norteiam estes parâmetros e os objetivos gerais do campo.

Nesse sentido, baseado em Bittar (2012), as disciplinas das Ciências Humanas e da Natureza possuem seu grau de importância, sendo impossível e irrelevante destacar qual área se destacaria no âmbito escolar. Por outro lado, é possível afirmar que cada área do saber tem objetivos e papéis comuns e também distintos.

Ou seja, o ensino de Química careceria buscar desenvolver o aprendizado de conhecimentos já sistematizados, associado ao desenvolvimento de atitudes e valores, da capacidade de escrita e argumentação, entre outras capacidades e habilidades. Isto é, conteúdos que geralmente sejam entendidos como de responsabilidade (única e exclusiva) das disciplinas da área das Ciências Humanas e da Área de Códigos e Linguagens.

De acordo com Bittar (2012),

A tarefa de *formar*, e não meramente *in-*formar, é isto, ou seja, um desafio que se

completa por uma relação dialética com os diversos trânsitos da vida social. A capacidade crítica se adquire com permanente olhar dedicado aos deslocamentos da vida social, cuja consciência histórica deve ser trazida à visão do aluno, não importando se o curso seja de matemática, biologia, física ou geografia, se de sociologia ou de psicologia. Ciências naturais e Ciências humanas estão envolvidas num mesmo grande ambiente de produção de condições de possibilidade da vida humana: a sociedade. Portanto, deste laboratório de experiências humanas se extraem os elementos para o desenvolvimento de olhares múltiplos sobre a atualidade dos processos de inclusão de jovens no cenário histórico de seu tempo. Se a biologia pode instigar à preservação ambiental, se a matemática pode instigar à calcular a existência do outro, se a geografia pode provocar à perceber na diversidade uma forma de garantia do múltiplo etnográfico. [...] estas são questões a serem enfrentadas pelos docentes e pelo projeto escolar, numa dinâmica onde a estrutura favorece a função. Assim, não há escola sem uma reflexão sobre os estados da sociedade, e não há sociedade possível, ao menos modernamente, sem que a escola seja capaz de cumprir sua tarefa de preparar para as profissões e para a cidadania (p.02 – 03, grifo do autor).

Nesse sentido, é crescente o número de objetivos atribuídos a escola: formar sujeitos críticos, autônomos, cidadãos, não ingênuos etc. Para tanto, é necessário um trabalho na perspectiva interdisciplinar, buscando um diálogo permanente entre as distintas áreas do conhecimento (COELHO, 2010). Essa interdisciplinaridade é uma forma de potencializar a formação do sujeito-aluno, assegurando os objetivos pré-estabelecidos para as respectivas modalidades de ensino.

No já referido relatório elaborado pela Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI para a UNESCO é dito que:

A compreensão deste mundo passa, evidentemente, pela compreensão das relações que ligam o ser humano ao seu meio ambiente. Não se trata de acrescentar uma nova disciplina a programas escolares já sobrecarregados, mas de reorganizar os ensinamentos de acordo com uma visão de conjunto dos laços que unem homens e mulheres ao meio ambiente, recorrendo às Ciências da natureza e às Ciências sociais. Esta formação poderia, igualmente, ser posta ao dispor de todos os cidadãos, na perspectiva de uma educação que se estenda ao longo de toda a vida. (DELORS, 1998, p. 47).

A EJA é um ambiente que propicia ao aluno a compreensão de fatos e fenômenos compreendidos de forma lacunar com o conhecimento que ele possuía até então (o conhecimento do senso comum). Nesse processo, é importante a necessidade de ocorrer permanentes diálogos entre aluno e professor, e entre os professores (das disciplinas das Ciências da Natureza, das Ciências Humanas e das Linguagens).

Surgiu recentemente uma resolução nº03 de 15 de julho de 2010⁸ em que se aumenta o tempo no qual o aluno deveria ficar na EJA de nove para seis anos. Este tempo leva-se em consideração da alfabetização até a conclusão do ensino médio.

A ideia é que sejam trabalhados, além dos conteúdos disciplinares, também o desenvolvimento das capacidades dos alunos (críticidade, argumentação sobre fatos e problemas da vida cotidiana, entre outros).

Convém ainda considerar, que o aluno almeje colocar-se

8

frente à sociedade de uma forma consciente, desvelando o mundo a partir da linguagem e do conhecimento científico (FREIRE, 1983), em uma aspiração mais ampla que ingressar no ensino superior (prestar vestibular).

Segundo Bittar (2012):

O desenvolvimento humano é algo complexo e demanda esforços também humanos para o seu aprimoramento. De todas as premissas das quais se pode partir, uma parece de incontornável necessidade para o desenvolvimento de qualquer esforço educacional: ninguém nasce portador da virtude. Outra premissa também incontornável é a de que a virtude é uma habilidade ética fundamentalmente humana, potencialmente presente em toda pessoa humana, e suscetível de ser ensinada[...]. A personalidade será, portanto, ao longo do percurso escolar, uma resultante de impulsos internos e estímulos externos. Assim, a educação deve ser capaz de cultivar, nas variadas personalidades dos educandos, nas variadas experiências por eles acumuladas, nas diversas origens sociais e econômicas das quais partam em suas existências individuais e familiares, os devidos incentivos necessários para que brotem as qualidades humanas democráticas, tolerantes, responsáveis, conhecedoras, participativas, pensantes, conscientes e críticas da vida social (p.01).

A educação escolar pode ser capaz de formar sujeitos éticos e que atuem o mais democraticamente possível. Tal princípio formativo ocorre por meio de uma alfabetização em todas as áreas do saber, potencializando uma formação que englobe questões atitudinais, procedimentais, comportamentais e estéticas, que não cabem somente às disciplinas da Área das Ciências Humanas.

Mas o conhecimento científico da área de Ciências da

Natureza, teria um reconhecimento diferenciado pelo aluno-EJA? Dito de outro modo, tal conhecimento receberia um maior grau de importância em relação aos conhecimentos da área de Ciências Humanas? As características de trabalhar dados empíricos e discutir fenômenos naturais da vida cotidiana do aluno propiciariam ao conhecimento científico, da Química, Física e Biologia, o que distingue-se do conhecimento da área de Ciências Humanas.

Tais conhecimentos permitem, por exemplo, que o professor discuta um dado problema social de forma crítica, argumentativa e bem delimitada. O aluno reconheceria tais características e se interessaria por seu aprendizado? Mas em que se constitui o conhecimento científico que o torna importante e diferenciado de um conhecimento de senso comum?

2.3 - A IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA O SUJEITO

O EC é um excelente meio (não o único) para que o sujeito estabeleça um diálogo problematizador com o mundo. É na escola que o sujeito tem a oportunidade de se apropriar e de (re)significar seus conceitos e conhecimentos (ingênuos/de senso comum).

Acreditamos que, o EC pode ser de suma importância para a formação de sujeitos críticos na tentativa de se alcançar a formação para o exercício da cidadania e formação de cidadãos, pois fornece ao sujeito meios de dialogar e de se posicionar de forma crítica e problematizadora. Isto é, decorrente dos aportes que o EC fornece para a formação e constituição do sujeito.

A sociedade atual está sendo invadida por muitos questionamentos cujas respostas, não necessariamente, serão dadas pela ciência (muito embora exista esta expectativa). Acredita ainda em questões, como: *será possível encontrar uma matriz energética com nenhuma emissão de poluentes para o ambiente?; a ciência conseguirá solucionar o problema do clima no planeta?; alguns vírus e doenças terão suas curas encontradas pela ciência?.* Tais questionamentos, fortemente focados pela mídia e pela sociedade, estão constantemente entrando na sala de aula.

De acordo com a Sexta Conferência Internacional de Educação de Adultos – CONFITEA VI (2010)⁹, existem as expectativas de habilidades e competências, o relatório da conferência diz que:

Estamos convencidos e inspirados pelo papel fundamental da aprendizagem ao longo da vida na abordagem de questões e desafios globais e educacionais. Além disso, estamos convictos de que aprendizagem e educação de adultos preparam as pessoas com conhecimentos, capacidades, habilidades, competências e valores necessários para que exerçam e ampliem seus direitos e assumam o controle de seus destinos. Aprendizagem e educação de adultos são também imperativas para o alcance da equidade e da inclusão social, para a redução da pobreza e para a construção de sociedades justas, solidárias, sustentáveis e baseadas no conhecimento. (p.07)

É interessante notar que o relatório não faz qualquer discussão e nem menciona a questão do ensino de Ciências ou a questão de Alfabetização Científica (AC). A AC parece estar ligada a capacidade de relacionar os conceitos científicos com uma dada realidade, especialmente a sua própria realidade, fazendo, assim, com que este “novo” conhecimento seja ativo para o sujeito da aprendizagem. Pode-se ter várias etapas para uma AC, sendo os conceitos científicos transpostos de tal forma que esta educação venha a constituir/ potencializar a formação do aluno-crítico na EJA.

Existem relatórios educacionais que parecem apoiar a educação científica voltada para a tecnologia, como por exemplo, o relatório para a UNESCO (DELORS, 1998). O documento

⁹http://www.unesco.org/pv_obj_cache/pv_obj_id_0DDD703B424839927C075DDB7C648CA5857B1300/filename/Belem%20Framework_Final_ptg.pdf

defende o ensino nas escolas por intermédio das novas tecnologias, mas não menciona as diferentes realidades do ensino, bem como a interdependência entre as disciplinas. Nele diz-se que:

Com os progressos atuais e previsíveis da ciência e da técnica, e a importância crescente do cognitivo e do imaterial na produção de bens e serviços, todos devemos convencer-nos das vantagens de repensar o lugar ocupado pelo trabalho e seus diferentes estatutos, na sociedade de amanhã. Exatamente para poder criar esta nova sociedade, a imaginação humana deve ser capaz de se adiantar aos avanços tecnológicos, se quisermos evitar o aumento do desemprego, a exclusão social ou as desigualdades de desenvolvimento (DELORS, 1998, p. 18).

É interessante perceber que o relatório indica a busca, por meio da educação, de um aperfeiçoamento das pessoas que já estão no mundo do trabalho (globalizado). Dessa forma, pode-se realizar uma transposição destas ideias para o público de alunos da EJA, o qual poderia ser transformado na direção de seres humanos mais críticos/políticos e também mais preparados para o mundo de trabalho (talvez buscando evitar um aumento na taxa de desemprego ou as várias mudanças no sistema produtivo), diferentemente do que a EJA, em alguns casos, vem fazendo.

Contudo, o conhecimento científico não é a única ferramenta que o sujeito dispõe para manter um diálogo crítico com fatos e fenômenos que ocorrem a todo o momento no (seu) contexto social, econômico ou ambiental. Não obstante, é um poderoso meio de desvelamento do mundo. Com ele, o sujeito é capaz de saber o porquê usar álcool comum (etanol), gasolina, hidrogênio e tantos outros materiais. Ainda nessa ótica, o conhecimento científico lhe permite agir sobre estes novos saberes ou realidade e saber por que está realizando determinada ação.

Considera-se adequado afirmar que não se pode julgar um sujeito ingênuo e acrítico por tomar atitudes equivocadas frente a problemas atuais, como por exemplo, os problemas ambientais.

Mas, ao constataremos tais aspectos, princípios e objetivos educacionais, é necessário reconhecer que o grande objetivo da EJA seria a formação de alunos-EJA capazes de agir sobre o conhecimento de forma participativa, ao contrário de receber passivamente este “novo” saber que a escolarização lhe possibilitará.

Portanto, a EJA careceria possibilitar uma formação de um Ser crítico e questionador, que se interessa em saber por que se aprende sobre um determinado objeto ou assunto. Ou, dito de outro modo, o que este conhecimento tem de importante para a sua vida. Evitando, assim, que aprenda de forma dogmática ou cética o papel social da ciência.

2.4 - O SUJEITO EPISTEMOLÓGICO: SEUS SABERES E A ESCOLA

Quanto mais me torno rigoroso na minha prática de conhecer tanto mais, porque crítico, respeito devo guardar pelo saber ingênuo a ser superado pelo saber produzido através do exercício da curiosidade epistemológica.

Paulo Freire

A escola, em geral, é um dos maiores meios de socialização do conhecimento científico para a sociedade, entende-se por escola o ensino básico e o superior¹⁰.

Contudo, o processo estabelecido na EJA difere da ECA na medida em que seus discentes trazem saberes profundamente enraizados em sua experiência de vida. E, como dito antes, o conhecimento do senso comum não pode ser desconsiderado no processo de ensino, de modo que se procure realizar rupturas entre um conhecimento de senso comum para um conhecimento científico. Isto é, o aluno-EJA carece saber as razões que levam o conhecimento de senso comum dele ser diferente do conhecimento científico e por que os dois não podem estar juntos

¹⁰ Neste sentido se designa escola tanto as instituições com o ensino básico (ensino fundamental e médio), quanto para as instituições de ensino superior, sejam elas privadas ou públicas.

em sua formação de conhecimento.

Estes saberes fazem parte de seu contexto social e cultural e estão cristalizados como “verdades”. Assim, ao aprender Química, este sujeito traz uma ideia de substância, que naturalmente apresenta alguns equívocos ou definições incompletas. Por exemplo, na maioria das vezes, ele pensa que todo material é uma substância, sem diferenciar se o mesmo é constituído por uma única substância (seja pura ou composta), um elemento; ou, até mesmo, se é uma mistura (de substâncias).

Cabe, dessa forma, ao professor de Química, utilizar (ou partir destas) as “verdades” enraizadas no conhecimento do aluno (conhecimento de senso comum), problematizá-las e, assim, instaurar o conhecimento “novo”.

Por outro lado, sabe-se que nem sempre será possível utilizar o conhecimento do aluno-EJA ou partir dele para ensinar ciência. Isso porque o saber da experiência cotidiana, geralmente, apresenta um erro conceitual de determinados conceitos científicos. Mas, ainda assim, ele pode ser utilizado para demonstrar a razão pela qual o conhecimento científico é diferente, no sentido de se contrapor ao conhecimento que ele possuía.

Dessa maneira, o ensino da EJA pode contribuir para superar a situação de opressão, na maioria das vezes não percebida criticamente pelos alunos, alcançando uma postura crítica ao final de sua alfabetização (científica), pois

A postura crítica da consciência é tão importante na luta política em defesa da seriedade no trato da coisa pública, quanto na apreensão da substantividade do objeto no processo de conhecer. Não se aprende o objeto se não se aprende sua razão de ser. Não é por outra razão que a pura memorização mecânica do perfil do objeto não constitui conhecimento cabal do objeto. Daí, que na experiência cognitiva verdadeira, a memorização do conhecimento se constitua no ato mesmo de sua produção. É *apreendendo* a razão de ser do objeto que eu produzo o

conhecimento dele (FREIRE, 2000, p. 41, grifo do autor).

O aluno deve ser consciente de seu papel na sociedade e compreender que, como integrante da sociedade, tem direitos e deveres. E, portanto, o conhecimento é importante para que ele possa se posicionar com coerência e levantar aspectos importantes a respeito da sociedade e da sua vida cotidiana. Tudo isso com uma argumentação embasada em conhecimentos adquiridos na escola, não somente através de explicações triviais.

Para tanto, é importante que o conhecimento seja construído via interação entre o sujeito e o objeto do conhecimento. Não é correto afirmar que o conhecimento tem origem unilateralmente no sujeito ou no objeto. Antes, o conhecimento se estabelece por meio da interação, intencional e histórica, entre o sujeito e o objeto do conhecimento. Tal processo, entre outros, envolve o olhar do sujeito sobre o objeto, a partir de sua cultura e história social. Isto é, de um olhar dirigido ou do seu *Estilo de Pensamento* (FLECK, 1986).

O uso dessa categoria fleckiana tem aqui um sentido particular, pois se relaciona a uma compreensão sobre a gênese socio-histórica do conhecimento. Desse modo, o Estilo de Pensamento (EP) auxilia a entender como um aluno-EJA poderia “ver” o conhecimento trabalhado no processo educativo. O conhecimento do aluno visto como um EP pode ser entendido como uma espécie de terceiro fator no triângulo da relação cognitiva; ou ainda, o *Estado do Conhecimento* (FLECK, 1986), do qual, sendo determinado sócio-historicamente, media a interação do sujeito cognoscente com o objeto do conhecimento.

Logo, a partir da concepção epistemológica fleckiana, o sujeito é concebido como não neutro e, como destaca a partir de seu Estilo de Pensamento, o observável também não é puro, contrariando, assim, a expectativa dos empiristas quanto à gênese do conhecimento. “Cumprir notar ainda, que o Estilo de Pensamento, quando compartilhado por uma comunidade não necessariamente a científica, é caracterizado como um *coletivo de pensamento*” (DELIZOICOV, 2002 *apud* COELHO, 2010, p. 26).

A epistemologia contemporânea compartilha compreensões referentes ao processo de produção de

conhecimento que proporciona um contraponto ao que Gilpérez(2001) identificou como “visões deformadas do trabalho científico”, sendo elas: a *empírico indutivista e atórica* (no olhar positivista, o conhecimento tem sua origem unicamente no objeto, logo não concebe a contribuição do sujeito na gênese do conhecimento); a *rígida* (algorítima, exata, infalível); a *aproblemática e ahistórica* (dogmática, fechada e com critérios atemporais); *exclusivamente analítica* (tratamento lógico-matemático da experiência); a *acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos; individualista e elitista da ciência; descontextualizada, socialmente neutra da ciência* (COELHO, 2010, p. 26).

Assim, o objeto puro e sem o sujeito não resulta em conhecimento (novo). E o sujeito sem o objeto não terá um dos pilares fundamentais para a construção de novos saberes.

A escola não é o único meio de socialização do saber. De acordo com Sacristán ([1998] 1999):

Neste processo universal de impregnação etnocientífica [relação entre conhecimento científico e senso comum] da sabedoria comum, o papel das instituições escolares sofre alterações. Dentro de uma sociedade com grande fluxo de informações, o domínio do conhecimento especializado, articulado, disciplinar ou científico transcende para importantes e amplas camadas da população e já não tem nos canais escolares os únicos caminhos de sua propagação, nem sequer como um dos mais importantes para essa função (p.126 – 127).

De outra parte, quando se pensa no espaço privilegiado de difusão do saber, a escola, a qual pode construir e (re)significar epistemologicamente um ser, se pensa num espaço de institucionalização do saber e de disseminação do conhecimento produzido pelas diversas áreas.

De acordo com Hessen (1999), a compreensão do ser pode ser estabelecida em categorias. O autor discute sobre diferentes visões e concepções filosóficas e/ou epistemológicas que as

demarcam: a possibilidade, a origem (ou gênese) e a essência do conhecimento. Assim, é importante considerar que as categorias designadas como *dogmata*, *cético*, *subjetivista*, *relativista*, *pragmatista*, *realista* e *realista crítico*, possuem sua origem em dois questionamentos principais: “o sujeito realmente é capaz de apreender o objeto do conhecimento?”; e, “é possível conhecer? A partir disso chega-se às cinco categorias de Hessen (1999). Por *dogmatismo* entende-se que é:

[...] a posição epistemológica para a qual o problema do conhecimento não chega a ser levantado. A possibilidade e a realidade do contato entre sujeito e objeto são pura e simplesmente pressupostas. É auto evidente que o sujeito apreende seu objeto, que a consciência cognoscente assimila aquilo que está diante dela. Este ponto de vista é sustentado por uma confiança na razão humana que ainda não foi acometida por nenhuma dúvida (HESSEN, 1999, p. 29).

O aluno entendido como *dogmata* é o sujeito que acredita (pura e simplesmente) nas definições da ciência socializadas pelo professor e as aceita, não somente como inquestionáveis, mas também como irrefutáveis. Por exemplo, a frase: “amanhã pode ou não chover”; não permite questionamentos, pois além de não apresentar dados que a sustentem, também não possibilita que seja refutada na medida em que não é precisa, tampouco exata. O professor, quando faz semelhante colocação, contribui (ainda que de modo não consciente) com a formação de um sujeito caracterizado como *dogmata*, visto não problematizar a aceitação passiva ou o não questionamento da afirmativa.

Já o *ceticista* compreende que,

[...] o sujeito não seria capaz de apreender o objeto. O conhecimento como apreensão efetiva do objeto seria, segundo ele, impossível. Por isso, não podemos fazer juízo algum; ao contrário, devemos nos

abster de toda e qualquer formulação de juízos (HESSEN, 1999, p. 31).

Considera-se o aluno com perfil de cético aquele que duvida que a ciência produz conhecimento e tenha realizado alguns feitos, como possibilitar que o homem chegasse até a lua. Esse sujeito apresenta total descrença nos conhecimentos estabelecidos pela ciência. Apresenta também um tipo de consciência de que pouco (ou quase nada) do que é dito científico pode ser caracterizado como verdadeiro.

O *subjetivista*, como seu nome já indica,

[...] restringe a validade da verdade ao sujeito que conhece e julga. Este pode ser tanto o sujeito individual ou indivíduo humano quanto o sujeito genérico ou o gênero humano. No primeiro caso, temos o subjetivismo *individual*; no segundo, o subjetivismo *genérico*. De acordo com o primeiro, um juízo vale apenas para o sujeito individual que o formula. Quando eu julgo, por exemplo, que $2 \times 2 = 4$, esse juízo é, segundo o subjetivismo, verdadeiro apenas para mim. Para outra pessoa, ele pode ser falso. Já o segundo, o subjetivismo *genérico* vale para todo indivíduo humano (HESSEN, 1999, p. 36, grifos do autor).

O aluno considerado subjetivista acredita que os conhecimentos científicos são verdades absolutas para o ser humano, independentemente de qualquer fato. A ciência produz verdades irrefutáveis e inquestionáveis. Portanto, o que o professor discute sobre os feitos e teorias da ciência, ou melhor, elaborados pelos cientistas, acaba sendo, para o aluno, a mais pura verdade e, sem relação com o que outros possam dizer: o que importa é o que ele acredita.

O *relativista* não acredita que exista nenhuma verdade geral, nenhuma verdade absoluta. Para ele,

Toda verdade é relativa, tem validade restrita. Mas, enquanto o subjetivismo faz o conhecimento humano depender de fatores que residem no sujeito cognoscente, o relativismo enfatiza mais a dependência que o conhecimento humano tem de fatores externos (HESSEN, 1999, p. 37).

No caso de um sujeito escolarizado e caracterizado como relativista, os conhecimentos científicos podem ser tão bons e verdadeiros quanto os conhecimentos advindos do senso comum. Por exemplo, o conhecimento de um pajé de uma determinada tribo seria tão válido (ou tão adequado em termos de oferecer respostas precisas e coerentes) quanto os conhecimentos advindos das Ciências. Pensando assim, provavelmente este aluno pensará que a cura de uma enfermidade ou a solução energética que não produza resíduos, não precisará advir de conhecimento proveniente do rigor metodológico (caso do conhecimento elaborado), mas a solução pode ser produzida por qualquer sujeito e método, independente de sua instância social e cultural.

O *pragmatista* não se detém à negação, [...] “mas põe outro conceito de verdade no lugar do que foi abandonado. Verdadeira, segundo esta concepção, significa o mesmo que útil, valioso, promotor da vida” (HESSEN, 1999, p. 40). Um sujeito pragmático acredita que o conhecimento científico somente será verdadeiro se possuir uma objetividade e uma utilidade. Esse sujeito, do ponto de vista epistemológico, somente irá aprender os conhecimentos que julgar ser práticos e úteis no seu dia a dia, excluindo (ou resistindo) a apropriação dos demais.

Nesse caso, é importante cuidar para que o professor também não caia no pragmatismo quando defende que um conhecimento fora de contexto não deva ser ensinado, ou seja, não possua significado para os alunos. Desse modo, o ensino de um conceito abstrato e sem articulação direta com vivência cotidiana pode ser entendido como um processo de democratização do conhecimento, de acesso a uma cultura, no caso, a científica, o que não significa assumir uma visão elitizada de educação.

O *realista*, do ponto de vista epistemológico, é aquele que

acredita que existem coisas reais, independentes da consciência (HESSEN, 1999). Para um realista, seria um equívoco admitir que o sangue não seja vermelho, que o açúcar não seja doce [...] (HESSEN, 1999). Todavia, pensando no processo de educação escolar e dialogando com as categorias levantadas por Hessen, pode-se considerar que um aluno realista não necessariamente pode ser considerado crítico, pois o mesmo pode ser um realista ingênuo. Isto é, um tipo de aluno que acredita na existência do real, porém não diferencia o real (objeto) do real percebido (real produzido pela ciência, as teorias). Deveria ser um dos objetivos da escola, levar a formação de um sujeito *realista crítico*, pois, segundo HESSEN (1999):

[...] nem todas as propriedades presentes nos conteúdos perceptivos convêm as coisas. Muito pelo contrário, as propriedades ou qualidades da coisa apreendidas por nós apenas por meio de *um* sentido, como cores, sons, odores, sabores, etc., existem apenas tão somente em nossa consciência (p.75).

Um sujeito formado segundo essa perspectiva acredita que a verdade sobre a realidade existe e que seja possível alcançá-la. Também aceita que a ciência não possui verdades imutáveis(engessadas), mas que suas construções possuem determinantes históricos. Mas como chegar a formação de um sujeito com tais características ou crenças epistemológicas? Sabe-se que a resposta não é simples. Contudo, o professor carece estar apto para constantemente dialogar e problematizar conhecimentos de sua disciplina específica das Ciências da Natureza, diferente de transmiti-los como verdades absolutas para o aluno.

Ademais, é necessário considerar que o problema da transmissão de conhecimentos (prática pedagógica tradicional) e das verdades absolutas da ciência (dimensão epistemológica), muitas vezes, vem do próprio processo formativo do educador, sendo necessários cursos de formação permanente para trabalhar as compreensões do professor.

É necessário, além disso, demonstrar que o conhecimento do presente pode ser melhor do que o do passado visto sua

construção histórica. Teorias, por exemplo, como a Termodinâmica e as Leis de Newton, não surgiram repentinamente. Além do mais, são questionáveis, e isto precisa ficar mais claro para o aluno (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005). Ou seja, alguns conhecimentos do passado têm na atualidade outra explicação desenvolvida por intermédio do processo histórico e que contrapõe as concepções antes construídas. Como a teoria do flogisto, onde as substâncias queimariam devido uma matéria chamada flogísto, liberada no ar durante os processos de combustão (material orgânico) ou de calcinação (metais). Hoje, a explicação é outra, mais precisa e coerente, e diz respeito à combustão e calcinação das substâncias com referência ao ganho e perda de massa.

Sendo assim, necessita-se refletir a todo instante sobre o ensino oferecido aos nossos alunos, pois, se a intenção é a formação de sujeitos críticos e autônomos, é necessário instigar no aluno a curiosidade e a capacidade de realizar questionamentos, perspectiva oposta a uma formação ingênua (FREIRE, 2005). Para isso, é necessário compreender que o sujeito se constitui e se modifica também em dimensões ontológicas, próprias do Ser, e que a escola tem um papel importante nesse processo. Do mesmo modo que não pode ser desconsiderada sua contribuição no desenvolvimento do Ser, advindo da construção e domínio do conhecimento, (aspectos epistemológicos), especialmente aqueles que envolvem o ensino de Ciências. Portanto, é de suma importância discutir, ainda que brevemente, alguns elementos sobre como tem ocorrido a disseminação do conhecimento científico na escola.

2.5 - EDUCAÇÃO CIENTÍFICA À LUZ DA PEDAGOGIA FREIREANA

A educação libertadora necessita ter como princípio fundamental o diálogo problematizador, buscando relacionar a vivência do educando com o conhecimento elaborado, em uma perspectiva emancipatória (FREIRE, 1996). Já no EC, entre seus objetivos, reside a busca pela constituição de sujeitos que, da condição de ingênuos e alienados passem a criticidade e a superação de seu estado de opressão (libertação do ponto de vista

de compreensão das razões de ser da realidade) (FREIRE, 2005). Uma educação científica crítica não deveria fugir de semelhantes objetivos, potencializando a formação de sujeitos com foco na constituição de seres críticos e argumentativos, agora com outro conhecimento (científico) capaz de auxiliar na ampliação do olhar dele para o mundo.

Conforme Freire (1983), as questões referentes à realidade e seus elementos constitutivos ocorrem pela “admiração” e não de forma “aderida”. Há, de certa forma, uma notável admiração por parte dos sujeitos ao se deparar com o “novo” e com aquilo que Freire (1983) chama de *fórmulas mágicas*. Os conhecimentos da Química, quando contextualizados com a realidade do indivíduo, culminam com a construção de um “saber” ou a (re)significação do saber “antigo”, de modo significativo. Porém, quando somente há admiração do conhecimento “novo”, neste caso o conhecimento químico, a forma “aderida”, que seria a de apropriação do conhecimento científico, acaba por não se concretizar.

Daí a necessidade de um diálogo permanente entre professor e aluno, na tentativa de problematizar o que o sujeito já conhece (o conhecimento do senso comum) em vista daquilo que ele necessita apreender (o conhecimento elaborado) sobre a (mesma) realidade. Desse modo, caso não ocorra um processo dialógico-problematizador, é provável que o sujeito não assimile o “novo” conhecimento, mas apenas o admire dogmaticamente, conforme categoria estabelecida por Hessen (1999). Ainda, segundo Freire (1983):

O que se pretende com o diálogo não é que o educando reconstitua todos os passos dados até hoje na elaboração do saber científico e técnico. Não é que o educando faça adivinhações ou que se entretenha num jogo puramente intelectualista de palavras vazias. O que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento científico e técnico, seja de um conhecimento “experiencial”), é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível reação com a realidade concreta, na qual

se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la (p.34).

Não é a intenção, na alfabetização em Química, formar sujeitos que reproduzam o que o professor diz em sala de aula, mas constituir sujeitos pensantes, capazes de olhar para um objeto a ser conhecido e aprendê-lo para leitura da realidade. O conhecimento científico não pode ser abordado de forma técnica e mecânica, que leva a um vazio quanto à apropriação dos saberes. Quando ensinados conceitos e fórmulas químicas, a intencionalidade é que o sujeito perceba, em termos críticos, o sentido dos novos saberes como uma busca permanente (FREIRE, 1983). Ou seja, a ciência não é uma verdade inquestionável e imutável, o que precisa estar bem claro para os alunos. De acordo com Freire (1983, p. 35), “é preciso que se discuta o significado deste achado científico; a dimensão histórica do saber, sua inserção no tempo, sua instrumentalidade. E tudo isto é tema de indagação, de diálogo”.

Os alunos necessitam estar cientes, por meio da ação docente e material didático, de que o conhecimento científico é uma construção histórica, e não um conhecimento dado e acabado. É fundamental a existência do diálogo na sala de aula para que a realização das necessárias conexões do conhecimento (relacionados ao EC) e o contexto do aluno. Assim, os fenômenos explicados alcançam um sentido mais amplo e o conhecimento científico torna-se funcional, no sentido de ser algo além de apenas mais um conhecimento na constituição de seus saberes. O que se busca, na realidade é:

[...] se o conhecimento científico e a elaboração de um pensamento rigoroso não podem prescindir de uma matriz problematizadora, a apreensão deste conhecimento científico e do rigor deste pensamento filosófico não pode prescindir igualmente da problematização que deve ser feita em torno do próprio saber que o educando deve incorporar (FREIRE, 1983, p. 36).

A problematização carece caminhar sempre unida a cada novo conceito científico trabalhado. Através do conhecimento científico, o sujeito compreende o mundo de maneira diferente. Trata-se de garantir que o novo saber assuma a função de (re)significar e/ou transformar as compreensões de senso comum em compreensões sólidas e embasadas criticamente. Todavia, tal conhecimento somente será transformador se problematizado pelos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (professor e aluno), e não transmitido como se fosse uma verdade absoluta e inquestionável.

3. CAPÍTULO III - “O ENSINO DE QUÍMICA NA EJA”

Neste capítulo procura-se explicitar questões envolvendo o Ensino de Ciências (EC) e, mais especificamente e a posteriori, sobre o ensino de Química. Dentro do EC será exposto algumas compreensões relativas a alfabetização científica, de modo a explicitar o entendimento sobre alfabetização química e alfabetização em Ciências, considerando que na literatura são muitos os autores que tratam deste tema. Por fim, a ideia é discutir alguns elementos que poderiam caracterizar aquilo que é denominado por escolarização na EJA.

3.1 - O ALUNO-EJA E O PROCESSO DE ESCOLARIZAÇÃO

Dizem sempre que não é possível o diálogo, não somente em torno de técnicas agrícolas com os camponeses, mas também nas escolas primárias – sobre, por exemplo, 4 x 4, que não pode ser 15. Que não é possível dialogar, igualmente, a propósito de H_2O . A composição da água não pode ser H_4O .

Paulo Freire

Entre os objetivos da EJA, destaca-se aquele voltado a oportunizar ao aluno habilidades e competências diferentes ou (re)significadas em relação ao seu ingresso em tal modalidade de ensino.

No caso da EJA do Estado de Santa Catarina, a escolarização diz respeito à passagem do jovem ou do adulto pelas três fases do curso, sendo que cada fase corresponde ao tempo de um semestre. Ao término do curso, o aluno é considerado alfabetizado em Ciências da Natureza (Química, Física, Biologia) no município de Florianópolis na rede privada e pública. De acordo com Di Pierro, Joia e Ribeiro (2001):

[...] os objetivos da formação de pessoas jovens e adultas não se restringem à compensação da educação básica não

adquirida no passado, mas visam a responder às múltiplas necessidades formativas que os indivíduos têm no presente e terão no futuro. Sendo tais necessidades múltiplas, diversas e cambiantes, as políticas de formação de pessoas adultas deverão ser necessariamente abrangentes, diversificadas e altamente flexíveis (p.70).

A EJA possui objetivos mais amplos do que somente alfabetizar o aluno. São ainda distintos daqueles estabelecidos para o ensino da ECA, não obstante sejam confundidos pelos docentes que atuam nas duas modalidades. Tal distinção é indispensável, tendo em vista que a EJA possui um público com uma bagagem de vivência adquirida e com conceitos pré-definidos (do senso comum), o que os diferencia dos alunos da ECA em geral.

Assim, dificilmente um aluno-EJA deixará de tentar definir algum conceito (científico ou não), apesar de equívocos que possam estar associados a sua exposição, exceto em casos de conceitos totalmente abstratos ou distintos de sua realidade. Isto é, o conhecimento científico de natureza química nem sempre possibilitará seu aprendizado a partir de conhecimentos prévios, visto que de muitos conceitos o aluno sequer ouviu falar em algum momento de sua vida cotidiana.

Ao concluir o curso, o aluno-EJA objetivaria possuir habilidade de uma leitura de mundo mais crítica e menos alienada, saber construir argumentos com bases coerentes e coesas; desconstruir a concepção ingênua de ciência ou “imagens deformadas do trabalho científico” (GIL-PÉREZ, 2001) como, por exemplo, acreditar que a ciência é neutra em sua produção. Esse aluno necessita também ter condições para exercer sua cidadania de forma ética e moral, além de adquirir autonomia para, após egressar do ensino da EJA, continuar pesquisando e estudando sobre as ações que acontecem em seu contexto social e saber posicionar-se. Conforme Oliveira (1999):

O tema "educação de pessoas jovens e adultos" não nos remete apenas a uma questão de especificidade etária, mas,

primordialmente, a uma questão de especificidade cultural. Isto é, apesar do corte por idade (jovens e adultos são, basicamente, "não crianças"), esse território da educação não diz respeito a reflexões e ações educativas dirigidas a qualquer jovem ou adulto, mas delimita um determinado grupo de pessoas relativamente homogêneo no interior da diversidade de grupos culturais da sociedade contemporânea. O adulto, para a educação de jovens e adultos, não é o estudante universitário, o profissional qualificado que frequenta cursos de formação continuada ou de especialização, ou a pessoa adulta interessada em aperfeiçoar seus conhecimentos em áreas como artes, línguas estrangeiras ou música, por exemplo (p.02).

Segundo Lambach e Marques (2009), apesar do tempo decorrido da publicação da LDB/96 e as respectivas regulamentações, pessoas que atuam ou não na EJA ainda mantêm o entendimento de que essa modalidade se resume à alfabetização de adultos, concebendo a EJA como um ensino compensatório e aligeirado. Esse entendimento encontra ressonância devido as suas características mais marcantes: um ensino pouco contextualizado e baseado na transmissão conceitual; frequentemente usado como instrumento de cunho político e campanhas pontuais.

À tais características da EJA soma-se o ensino da Química, com suas especificidades (linguagem muito particular, com objetos de conhecimento cuja interpretação ocorre a nível microscópico, sendo ainda fortemente marcada por modelos explicativos). Tais particularidades almejavam fazer com que o professor de Química, em suas práticas de ensino, utilizasse estratégias pedagógicas diferenciadas, contextualizando conteúdos, tratando de temas e de situações problemas por meio de conhecimentos técnico científicos. Portanto, utilizando-se de estratégias diferenciadas, como a construção e desenvolvimento

de Unidades de Aprendizagem ¹¹ (UA) (MORAES; GOMES, 2007).

No processo de escolarização, o aluno se constitui a partir de um conjunto de saberes, atitudes e valores. E, como afirmam Gondim e Mol (2008), o ser humano constitui-se a partir de uma diversidade de saberes entre os quais os saberes populares, tão presentes na cultura e desconsiderados em nossas escolas. Contudo, é de concordância que seja preciso valorizar (ou acolher) criticamente o conhecimento popular e, a partir dele, propiciar o avanço em relação ao conhecimento elaborado (COELHO, 2010). Esse sujeito aluno-EJA, portanto, “tem expectativas individuais e está em busca de relações pessoais, participa de novos grupos e aprende como conviver e partilhar conhecimentos” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007, p. 152).

De acordo com Feitosa (2008, p. 47-48), “do ponto de vista da aprendizagem, na concepção construtivista, sujeito é aquele que aprende pensando, compreendendo ativamente, agindo sobre o objeto do conhecimento. O conhecimento é elaborado pelo sujeito e transformado por ele”. Sendo assim, de acordo com Freire (1983):

[...] conhecer não é o ato através do qual um sujeito transformado em objeto, recebe dócil e passivamente os conteúdos que outro lhe dá ou lhe impõe. O conhecimento pelo contrário, exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo. Requer sua ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma busca constante. Implica invenção e reinvenção (p.07).

Compreende-se que o processo de escolarização do aluno-EJA necessitaria potencializar outras habilidades além do

¹¹ *Unidades de Aprendizagem* substitui o que anteriormente chamava-se de *unidades didáticas* por entenderem que esta denominação sinaliza, por sua origem, entendimentos a superados dialeticamente, incorporando ao antigo termo uma nova perspectiva (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMAN, 2006).

domínio do saber científico. Por exemplo, estabelecer seu conhecimento através do diálogo, da pesquisa, da escrita entre outros conteúdos atitudinais. Cabe dizer que conteúdos atitudinais desenvolvem normas e valores que permeiam todas as ações educativas. A incompreensão desses valores pelos educadores conduz os educandos à aquisição de conhecimentos que não favorecem a formação de atitudes, restringindo o conhecimento apenas ao âmbito puramente conceitual (conteúdos conceituais).

A partir dos objetivos associados ao currículo escolar é possível identificar as dimensões procedimentais, atitudinais e conceituais da área de EC, com a finalidade de que o processo de ensino e aprendizagem não se restrinja ao usual processo de reprodução das coisas. De acordo com Freire (2005):

O importante, do ponto de vista de uma educação libertadora, [...] é que os homens se sintam sujeitos de seu pensar, discutindo o seu pensar, sua própria visão do mundo, manifestada implícita ou explicitamente, nas suas sugestões e nas de seus companheiros (p.135).

Dessa forma, o sujeito-aluno não poderia ser concebido como um “consumidor” apático, mas um ser crítico e problematizador que não aceita de forma passiva o conhecimento enquanto produto, que questiona, interage e se interessa em saber, por exemplo, para que e por que constantemente recebe um “bombardeamento” de conceitos científicos dentro do espaço-tempo da sala de aula.

Além de valores associados a sua formação enquanto sujeito, os egressos do processo de escolarização via EJA necessitam estar constituídos epistemologicamente diferentes em relação ao seu ingresso. Para tanto, é necessário que o aluno entenda que a linguagem presente no ensino de Ciências não é a mesma utilizada no seu dia a dia. Por exemplo, o que o conhecimento do senso comum compreende como “onda” não é a mesma definição estabelecida pela Física. Da mesma forma, o entendimento do que é “matéria”, advindo da experiência cotidiana, não será a mesma definição que encontra-se na Química. Algo similar ocorrerá com outras terminologias

presentes em ambas as formas de conhecimento (conhecimento do senso comum e conhecimento elaborado).

Portanto, ao término do processo de escolarização, o aluno precisa saber se permitir, haja vista seu conhecimento, e diferenciar o conteúdo da ciência dos conteúdos de sua vida cotidiana. A EJA é um campo de práticas e reflexões que ultrapassam o simples entendimento de escolarização, ou seja:

Primeiramente, porque abarca processos formativos diversos, onde podem ser incluídas iniciativas visando a qualificação profissional, o desenvolvimento comunitário, a formação política e um sem número de questões culturais pautadas em outros espaços que não o escolar. Além disso, mesmo quando se focalizam os processos de escolarização de jovens e adultos, o cânone da escola regular, com seus tempos e espaços rigidamente delimitados, imediatamente se apresenta como problemático. Trata-se, de fato, de um campo pedagógico fronteiro, que bem poderia ser aproveitado como terreno fértil para a inovação prática e teórica. Quando se adotam concepções mais restritivas sobre o fenômeno educativo, entretanto, o lugar da educação de jovens e adultos pode ser entendido como marginal ou secundário, sem maior interesse do ponto de vista da formulação política e da reflexão pedagógica. Quando, pelo contrário, a abordagem do fenômeno educativo é ampla e sistêmica, a educação de jovens e adultos é necessariamente considerada como parte integrante da história da educação no país, como uma das arenas do acesso ao conhecimento (DI PIERRO; JOIA; RIBEIRO, 2001, p. 58-59).

Compreende-se que é papel da EJA escolarizar seus

alunos em uma perspectiva mais ampla do que uma perspectiva mecanicista e tecnicista. A EJA possibilita ao educador formas diferenciadas de trabalhar, na medida em que existem sujeitos com conceitos prévios, vivências e questões pessoais que podem enriquecer as aulas.

Possibilitar uma alfabetização em Ciências de forma desveladora, pautada nos princípios da educação problematizadora, conforme defendida pelo educador Paulo Freire, está entre os objetivos mais amplos que necessitam ser alcançados na escolarização dos sujeitos via EJA. Logo, é necessário aos alunos da EJA a visão do mundo de uma forma menos alienada e mais consciente. Mas, como em geral tem ocorrido o ensino de Química na EJA?

3.2 - ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA

Na literatura nacional e internacional existe um número muito grande de autores que definem o termo *alfabetização científica* como um termo polissêmico. De acordo com Auler e Delizoicov (2001),

No entender de Freire, a alfabetização não pode se configurar como um jogo mecânico de juntar letras. Alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve propiciar a “leitura do mundo”. Leitura da palavra e “leitura do mundo” devem ser consideradas numa perspectiva dialética. Alfabetizar não é apenas repetir palavras, mas dizer a sua palavra. Contemporaneamente, cada vez mais, a dinâmica social está relacionada aos avanços no campo científico e tecnológico. Nesse sentido, considera-se que uma reinvenção da concepção freireana deve incluir uma compreensão crítica sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), dimensão fundamental para essa “leitura do mundo” contemporâneo. Um avanço para além de

Freire, tendo-o como inspirador (p.08 – 09).

Assim, a perspectiva de alfabetização científica deste trabalho é fundamentalmente a proposta de Auler e Delizoicov (2001).

A EJA é um processo educativo muito específico, visto que a formação científica diz respeito a sujeitos de distintas idades e fora do padrão da escola, (cuja idade é equivalente aquela proposta pela legislação-Lei Nº 9.394). Com isso, estão envolvidas pessoas com experiências de vida significativas e variadas, não raro já inseridas no mercado de trabalho, e detentoras de saberes ligados a sua própria existência, com conhecimentos e opiniões sobre vários fatos ou fenômenos. Ademais, o aluno EJA vive o contexto social da atualidade, fortemente marcado pela presença da ciência e da tecnologia, o que impõe a introdução de uma organização pedagógica diferenciada durante a alfabetização científica.

O conhecimento veiculado pelas escolas pode constituir-se como um dos meios através do qual o sujeito dialogue com o mundo, pois o conhecimento não nasce com o indivíduo e nem é dado pelo meio social, o sujeito constrói seu conhecimento na interação com os meios físico e social (HESSEN, 1999). É um equívoco conceber o conhecimento como produto, antes ele é um de construção. Segundo Werneck (2006)

O termo construção aplicado à educação pode ser entendido em dois sentidos:

- como constituição do saber feita pelo estudioso, pelo cientista, pelo filósofo resultante da reflexão e da pesquisa sistemática, que leva a novos conhecimentos. Nesse sentido, construíram-se e constroem-se através do tempo, os conteúdos da Física, da Química, da Biologia, da Medicina, [...].Pode-se, portanto entender a construção do conhecimento como a constituição dos saberes que resulta da investigação filosófico-científica.

- outra possibilidade de compreensão da ideia de “construção” do conhecimento refere-se apenas ao modo pelo qual cada um assimila a informação e aprende algum conteúdo. Neste caso, o sujeito não propriamente “constroi” o saber, somente apropria-se de um conhecimento já estabelecido. O conteúdo é passado pelo ensino, já pronto e definido, embora sempre passível de modificações, e cada um vai apreendê-lo de modo semelhante, mas não idêntico. Há, como mostra Husserl (1980), uma intersubjetividade entre os que dominam a mesma área do saber que atesta uma identidade na construção do conhecimento (p.175 – 176).

Isso sugere a hipótese de que: “quem tem o saber, tem poder”; sugerindo (implicitamente) que somente uma minoria da sociedade, privilegiada do ponto de vista socioeconômico, teria acesso e direito ao saber enquanto produto. Todavia, o conhecimento é um bem público e é direito de todo e qualquer indivíduo apropriar-se do mesmo.

O conhecimento (elaborado) capacita o sujeito a desvelar o mundo/realidade até então “mascarado” (FREIRE, 2005). Para tanto, é necessário uma mediação dos saberes estabelecidos pelo professor (de ciência) e a partir de várias perspectivas. Nesse processo, a perspectiva em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) oferece uma contribuição significativa, já que a criticidade e a problematização são aspectos provenientes dessa teoria.

CTS é uma perspectiva educacional que têm atribuído um papel importante para os aspectos históricos e epistemológicos da ciência, bem como a interdisciplinaridade na AC. O CTS indica a necessidade de explorar os conhecimentos sob um caráter mais amplo, tendo uma reflexão crítica, embora, na prática, exista dificuldade de implantar o ensino CTS. É preciso contrastar as visões oficiais presentes nos sistemas de ensino seculares e constituir uma fonte de visões alternativas para o ensino (ANGOTTI; AUTH, 2001).

De acordo com Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), o

enfoque CTS relaciona-se com os aspectos teóricos de Freire na medida em que preconiza a compreensão da necessidade da participação do sujeito em questões da sociedade em que ele vive e na democratização das decisões em temas sociais e a superação da “cultura do silêncio”. Segundo Coelho (2010), *Cultura do Silêncio ou Vozes do Silêncio* é uma categoria de Freire que se referencia as falas silenciadas pelas mais variadas razões. Entre os possíveis motivos da ausência de falas da comunidade que se reportem a uma atividade econômica específica, está a consciência oprimida (carência de um estágio mais amplo de conscientização sobre a realidade), conforme reportado pela pesquisa de Coelho (2010): a mineração do carvão em Criciúma - Santa Catarina.

Para Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), o enfoque CTS potencializa outra percepção da realidade do contexto da sala de aula e favorece maior envolvimento do professor com o processo de ensino e aprendizagem. Santos e Schnetzler (2003) relacionam a abordagem CTS com o ensino do conteúdo da Química, no espaço-tempo das salas de aula, onde os alunos procuram compreender através de suas experiências de vida e a sua relação com a sociedade.

A intenção da abordagem defendida por Santos e Schnetzler (2003) é desenvolver, entre outros aspectos, a autonomia e contribuir na construção de indivíduos preparados para se deparar com aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos. O conhecimento é uma construção humana, portanto não é entendido como neutro, pois a não neutralidade é algo inerente ao ser humano. Ora, toda escolha e produção humanas carregam objetivos e intencionalidades, mesmo que de forma inconsciente. Isso acontece com a ciência e os saberes que advêm dela (AULER, 2002).

Dessa forma, o conhecimento estabelecido no espaço-tempo das salas de aula, contribui para formação de sujeitos críticos, conscientes, solidários e aptos a atuar de forma a mudar suas realidades a partir de uma atuação participativa na sociedade. Para efetivar a construção dos saberes, é necessário que o ensino seja crítico e dialógico problematizador, de sorte que o educando venha a desvelar (FREIRE, 2005), descobrir o seu mundo.

A escola pode ser compreendida como um ambiente/espaço de institucionalização do conhecimento e formadora de opiniões, entre outras acepções. Sendo assim, a mesma deveria contribuir para o fortalecimento de seres humanos livres, capazes de exercerem sua cidadania de forma participativa e aptos a articular argumentos para atuarem no mundo com vista a sua transformação (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009). No entanto, não é o que se constata nas escolas em geral. Percebe-se uma forte tendência para o ensino de conteúdos conceituais e procedimentais, com prejuízo dos conteúdos atitudinais. Segundo Darido (2009):

Libâneo (1994), do mesmo modo que Coll et al. (2000) e Zabala (1998), entende que conteúdos de ensino são o conjunto de conhecimentos, habilidades, hábitos, modos valorativos e atitudinais de atuação social, organizados pedagógica e didaticamente, tendo em vista a assimilação ativa e aplicação pelos alunos na sua prática de vida. Desta forma, quando se refere a conteúdos, estão englobando conceitos, ideias, fatos, processos, princípios, leis científicas, regras, habilidades cognitivas, modos de atividade, métodos de compreensão e aplicação, hábitos de estudos, de trabalho, de lazer e de convivência social, valores, convicções e atitudes (p.02 – 03).

A dimensão atitudinal do conteúdo está presente no cotidiano escolar quando ocorrem, em maior ou menor grau, a discussão de valores, atitudes, normas e posturas que interferem nas relações da comunidade escolar numa perspectiva educacional responsável e valorativa. Esses conteúdos também materializam-se na visão ideológica subjacente ao contexto pedagógico que é construído nas interações cotidianas de produção do saber.

O saber escolar tem como objetivo contemplar as três perspectivas de conteúdo (atitudinal, procedimental e conceitual) em seu currículo, criando condições para que o sujeito desvele o

mundo. A escola pode firmar-se como um espaço socializador e gerador de atitudes/valores relativas a elementos diversos, tais como: conhecimento, professor, colegas (relação aluno-aluno), disciplinas curriculares, tarefas sociais e sociedade. A falta de compreensão dos objetivos dos espaços escolares acaba levando a ações pedagógicas equivocadas, como a uma noção de que o conteúdo escolar seria de caráter unicamente conteudista.

Gadotti (1997) diz que o fim da educação é a formação do indivíduo autônomo. E, no plano coletivo, o que é uma sociedade autônoma? Autonomia conduz diretamente à cidadania. Nesse contexto, a autonomia do ser está relacionada à capacidade deste procurar, pesquisar e obter “respostas” a questões que ele se depara por vontade e capacidade próprias. Ainda assim, para Gadotti (1997), autônomo não se refere ao indivíduo isolado. Pelo contrário, autônomo é o sujeito ativo, sujeito da práxis. A luta pela autonomia objetivaria trazer como pano de fundo o desejo de que ela seja alcançada por todos. Nessa perspectiva, a escola pode contribuir no sentido de potencializar a formação autônoma de sujeitos.

Contudo, o que se percebe na EJA é a formação de sujeitos segundo uma perspectiva técnica e mecanicista. Diante disso, convém considerar que há diversas maneiras de entender o ensino de Química na EJA (espaço de socialização do conhecimento científico, como formação de sujeitos críticos, menos ingênuos e etc.), as quais partem da formação inicial ou continuada que professores que atuam na EJA estão tendo (LAMBACH, 2007).

A EJA realiza a formação científica dos seus alunos. Todavia, o processo apresenta algumas limitações, como o de o educador acreditar que a mesma alfabetização científica trabalhada no ensino da ECA precisa ser abordada indistintamente nas EJA. Somado a isso, reside a falta de clareza do educador sobre os objetivos de uma alfabetização científica dentro do espaço – tempo das aulas de Química na EJA, os quais foram objeto de discussão ao longo do segundo capítulo. Diante disso, qual o papel assumido pela escola na construção dos saberes do aluno-EJA? E, como a escola pode mediar o conhecimento científico de forma a estabelecer um ensino de Ciências crítico?

Cabe ressaltar que é inegável que existe um processo de escolarização na EJA, no qual o aluno está inserido e que faria com que ele se apropriasse de alguns padrões que se possibilitam uma capacidade maior de autonomia e cidadania.

3.3 - ENSINO DE QUÍMICA NA EJA

O ensino de Química possui um problema para a EJA referente a pouca discussão e relatos de pesquisas dentro da literatura (LAMBACH, 2007). Não obstante, existe também o problema de visão de objetivos dos docentes que atuam nesta modalidade de ensino. Segundo Lambach (2007), muitos professores não visualizam diferenças entre os objetivos de um ensino da ECA e o ensino da EJA e, em alguns casos, nem mesmo a diferença entre o perfil de aluno destas duas modalidades de ensino, uma vez que planejam a mesma aula para o ensino da ECA e a EJA. Ainda sobre a falta de discussão desta temática, de acordo com pesquisador:

No banco de teses da CAPES, a partir de 1996, ano de publicação da nova LDBEN, não há uma tese ou dissertação sobre a temática: “Ensino de Química para Adultos ou para EJA”. Um único registro ocorre em 1994, com a dissertação de mestrado da pesquisadora Sônia Maria Chaves Haracemiv, pela UFSC, sob o título: *Química na Educação de Adultos: uma proposta de articulação do conteúdo escolar do Centro Supletivo com o conteúdo cotidiano*; ainda na dinâmica de ensino supletivo (LAMBACH, 2007, p. 38, grifo do autor).

Outro problema do ensino promovido na EJA pelos professores é o fato de alguns terem a crença de que esta modalidade está focada, única e exclusivamente, na alfabetização (ler e escrever) e não na formação crítica e cidadã destes sujeitos.

Os conteúdos da Química não podem ser diferenciados entre o ensino da ECA e o ensino da EJA, mas contextualizados para os distintos públicos, pois “a Educação de Jovens e Adultos,

como vem sendo caracterizada até aqui, deve seguir encaminhamentos metodológicos específicos, adequados ao perfil dos educandos” (LAMBACH, 2007, p. 37-38). Em relação aos conteúdos, de acordo com o autor, “os mesmos devem ser aqueles propostos para o ensino da ECA,” como o indicado nas Diretrizes Curriculares Nacionais de EJA (LAMBACH, 2007, p. 38). Ainda, conforme os parâmetros curriculares nacionais do ensino médio (PCNEM, 1998):

[...] a Química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento químico por diferentes meios. A tradição cultural difunde saberes, fundamentados em um ponto de vista químico, científico, ou baseados em crenças populares. Por vezes, podemos encontrar pontos de contato entre esses dois tipos de saberes, como, por exemplo, no caso de certas plantas cujas ações terapêuticas popularmente difundidas são justificadas por fundamentos químicos. Daí investirem-se recursos na pesquisa dos seus princípios e das suas aplicações. Mas as crenças populares nem sempre correspondem a propriedades verificáveis e podem reforçar uma visão distorcida do cientista e da atividade científica, a exemplo do alquimista, que foi visto como feiticeiro, mágico e não como pensador, partícipe da visão de mundo de sua época (BRASIL, 1998, p. 30).

É muito difícil que o educando da EJA não tenha uma visão a respeito da Química, pois a Química é muito presente na vida das pessoas, seja em produtos de limpeza, rótulos de alimentos ou bulas de farmácias. O fato é que um aluno da EJA, na maioria das vezes, terá um conhecimento a expor, acerca de em geral de senso comum. Surge, assim, uma questão: por que se

aprender Química no Ensino Médio da EJA? Conforme os PCNEM:

O ser humano, na luta pela sua sobrevivência, sempre teve a necessidade de conhecer, entender e utilizar o mundo que o cerca. Nesse processo, obteve alimentos por coleta de vegetais, caça e pesca; descobriu abrigos, protegendo-se contra animais e intempéries; descobriu a força dos ventos e das águas, o fogo e a periodicidade do clima nas estações do ano. A necessidade de utilização sistemática dessas descobertas fez com que o ser humano passasse para outro estágio de desenvolvimento, decorrente da invenção de processos de produção e de controle daquelas descobertas, como produção e manutenção do fogo, invenção da irrigação, invenção da agricultura e da criação de animais, produção de ferramentas, invenção da metalurgia, cerâmica, tecidos. Assim, das raízes históricas ao seu processo de afirmação como conhecimento sistematizado, isto é, como ciência, a Química tornou-se um dos meios de interpretação e utilização do mundo físico (BRASIL, 1998, p. 31).

A Química é uma ciência que apresenta uma linguagem muito específica, o que talvez potencialize nos processos educativos a melhor compreensão da sua realidade. O aluno egresso do ensino básico (que inclui o ensino de Química) deveria estar apto a compreender e responder a questionamentos como, por exemplo, “o que é uma gordura saturada e insaturada?”; “porque o ozônio e o oxigênio são moléculas constituídas pelo mesmo elemento?”. Obter respostas e saber argumentar a respeito de questionamentos realizados pela sociedade são objetivos e especificidades que se espera de quem é escolarizado e passa pelo processo de formação de alfabetização em Química.

De acordo com os PCNEM (BRASIL, 1998), a

constituição de um ser crítico e cidadão envolve formar um sujeito-aluno com algumas competências e habilidades, isto é:

[...] as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo, assim, para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão (BRASIL, 1998, p. 32).

O ensino de Química secular tem se limitado, na grande maioria, em mera interpretação dos conceitos científicos e visualização dos mesmos no dia a dia, em detrimento da problematização crítica das ações dos sujeitos. Contudo, o ensino de Química tem muito a contribuir no processo de (re)pensar a ética, valores e atitudes do sujeito, segundo uma perspectiva mais ampla do que somente saber realizar a interpretação dos conceitos advindos desta ciência. Conforme trazem os PCNEM (BRASIL, 1998),

O mundo atual exige mais do que a interpretação das informações. Exige também competências e habilidades ligadas ao uso dessas interpretações nos processos investigativos de situações problemáticas, objetivando resolver ou minimizar tais problemas. Não é suficiente para a formação da cidadania o conhecimento de fatos químicos e suas interpretações. Um estudo sobre a problemática do uso ou não de conservantes em alimentos abordaria vários aspectos do conhecimento químico, tais como natureza e rapidez das transformações responsáveis pelas degradações de alimentos, natureza química dos conservantes, interações que ocorrem no processo de conservação, como a oxidação e a osmose, interações com o organismo humano, de toxicidade

ou de reações indesejáveis, diferentes processos de conservação, como desidratação e embalagem. Esses conhecimentos contribuem, mas não são suficientes para que se entenda e se tenha uma postura com relação a tal problemática. É necessário, ainda, que se analisem os aspectos sócio-econômicos e éticos envolvidos (p.34 – 35).

É importante destacar que cada competência e habilidade desenvolvida no ensino de Química na EJA podem estar estreitamente vinculadas aos conteúdos a serem desenvolvidos. Cada sujeito-aluno possui especificidades diferenciadas de desenvolvimento. No entanto, é possível a identificação de algumas semelhanças na constituição e visão destes sujeitos a respeito de alguns elementos, sejam eles epistemológicos ou ontológicos.

Cabe salientar que, de acordo com os dados obtidos em 2012 através do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), foi realizado um Investimento de R\$ 162,8 milhões no Ensino Médio-EJA, de tal sorte que foram atendidos 1.335.640 alunos. O documento destaca que 7.960 escolas foram beneficiadas, sendo distribuídos 12.137.262 livros para a rede estadual. Algumas perguntas giram em torno destes livros produzidos para a EJA e sobre a utilização dos mesmos, “os livros são realmente pensados para esta modalidade de ensino?”; “os professores utilizam os livros?”, “os conteúdos presentes nos livros são abordados de forma contextualizada?”

Considerando a realidade de Florianópolis, o ensino de Química na EJA tem utilizado apostilas como material pedagógico principal, de acordo com dados observacionais realizados no segundo semestre de 2011 no município. Tais materiais, em sua maioria, são desenvolvidos pelos professores, e possuem com um forte teor conteudista, desatualizados e descontextualizados. Cabe salientar que foram coletados e serão utilizados posteriormente como apoio para análise dos dados. O ensino médio (público ou privado), na grande Florianópolis, em alguns casos, não costuma utilizar no espaço-tempo de sala de aula materiais didáticos impressos, como por exemplo, os livros

didáticos, fornecidos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) como suporte para as aulas de Química.

Destaca-se o fato que, após uma rápida pesquisa no Google Acadêmico, não foi encontrado nenhum artigos que se fala especificamente de Alfabetização Química (AQ), mas somente de alfabetização científica ou tecnológica com uma abordagem para a Química. Esta falta de trabalhos discutindo o conceito de AQ leva a uma defasagem e até mesmo uma falta de clareza por parte dos professores de o que seria alfabetizar quimicamente um aluno, ou seja, quais os aspectos, domínios, competências e habilidades um sujeito-aluno carece possuir para ser caracterizado alfabetizado quimicamente? Tentou-se, mesmo que sucintamente, ao longo do trabalho, devido a uma necessidade, discutir e discorrer sobre este conceito, visto que o foco do trabalho não era o desenvolvimento desta teoria.

Acredita-se que um sujeito que passa por uma Alfabetização Química (AQ) consegue obter algumas competências e habilidades, a partir do domínio de conceitos fundamentais da Química, de modo a adquirir uma visão mais crítica de seu cotidiano, da sua realidade social, do seu contexto cultural, das legislações, do ensino que lhe é oferecido, e assim problematizar tudo o que se depara e advém da sociedade. O sujeito precisa ainda ter o domínio da linguagem química, que se caracteriza por ser uma linguagem específica, colaborar e agir em prol do meio ambiente e conseguir transpor de forma contextualizada todos os conceitos aprendidos por ele na escola.

A EJA é um ambiente de intensas discussões dentro da academia. De acordo com uma pesquisa realizada 16/02/2013, no periódico capes, temos 725 produções nos últimos 20 anos sobre Educação de Jovens e Adultos, 124 sobre Alfabetização Científica, 21 sobre Letramento Científico, 867 sobre Ensino de Química e nenhum sobre Alfabetização Química. Mesmo sendo uma área não explorada pode-se verificar que na EJA ocorre um processo de AQ, no entanto não podemos dizer que esta seja uma Alfabetização Química Crítica (AQC), uma vez que, transcende o puro conceito de AQ explorado neste trabalho.

Se o intuito é desenvolver a autonomia, cidadania e criticidade nos alunos, especificamente os da EJA, é necessária maior discussão e produção de materiais e metodologias de

ensino tendo em vista a modalidade de ensino.

Percebe-se que os professores apresentam vontade de realizar cursos de formação permanente, mas que estes cursos são raros ou quase inexistentes. É recente a especialização em EJA oferecida pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)¹² e na Universidade Federal de Santa Catarina¹³, esta última voltada para a EJA e não para o PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Desta forma, identifica-se a necessidade de uma formação continuada de professores de forma mais ampla para a EJA.

Por fim, existem poucas produções de trabalhos acadêmicos na área de ensino de Química que discutam sobre a EJA. Tal lacuna é um forte componente para os equívocos e falta de clareza acerca dos objetivos apresentados pelos professores para o ensino de Química na modalidade. Assim, mesmo que sejam poucas as revistas que discutam o ensino de Química e que chegam sem muito significado na escola, até mesmo aquelas que dialogam sobre a EJA, fazem isto sem enfoque na alfabetização científica destes sujeitos. O educador, embora não apenas ele, necessita problematizar a todo momento os conteúdos científicos que reflitam no contexto sócio-cultural de seus alunos, quando se considera a formação de alunos-EJA críticos. Caso contrário, estarão somente realizando a formação de sujeitos mecanicistas e tecnicistas. Para tanto, é necessário um conjunto de fatores, sendo a formação permanente apenas um deles.

¹² Informações sobre o curso disponível em <http://curso.ifsc.edu.br/pagina3a.php?idcurso=51>.

¹³ Informações disponíveis em <http://propg.ufsc.br/>

4. CAPÍTULO IV - PERCURSOS DA PESQUISA

O capítulo IV busca descrever os aspectos ou o desenho do processo que foi desencadeado do trabalho investigativo e do trabalho analítico. Assim, descreve a amostra, o processo de acesso e da coleta dos dados e a análise informações para responder o problema levantado no presente trabalho, dialogando com a hipótese que levantamos a ela. Portanto, apresenta os passos gerais e específicos da pesquisa e os instrumentos utilizados para a coleta dos dados, bem como destaca a metodologia de análise dos dados.

4.1 - METODOLOGIA

A característica geral da investigação é um estudo de caso comparativo. O método comparativo (GLASER; STRAUSS, 1967; STRAUSS, 1957) é um plano de investigação para fontes múltiplas de dados, no qual, tal como na indução analítica, a análise formal se inicia precocemente e está praticamente concluída no final da recolha de dados. Glaser e Strauss (1967), propuseram que as fontes de coletas de dados sofreriam mudanças, isto é, seriam realizados processos comparativos entre uma determinada amostra de sujeitos com sujeitos de outro ambiente escolar. Todavia, diferentemente do proposto pelos autores, os mesmos sujeitos serão comparados entre si e ao longo de um tempo determinado. Dessa forma, a amostra de sujeitos analisados não sofrerá mudanças.

Assim, se pretendeu criar possibilidades de uma análise do processo formativo dos alunos-EJA, envolvendo a alfabetização em Ciências, com um olhar mais específico para os conhecimentos da Química, portanto dentro do espaço-tempo da disciplina de Química na EJA, do Serviço Social do Comércio (SESC), situada em Florianópolis, Santa Catarina. Convém considerar que a mantenedora é uma instituição privada, contudo o ensino médio na modalidade EJA é gratuito.

Foram entrevistados quatro (04) alunos do SESC. Essa quantidade da amostra deve-se ao fato de que a instituição, cujo processo formativo foi analisado, estabeleceu limite de 20% da amostragem sobre o número total de alunos da classe (20 alunos),

totalizando assim os quatro alunos a serem entrevistados.

Os alunos participantes da pesquisa foram identificados pela letra A, seguidos de um número (*n*). Este procedimento foi feito para preservar a identidade dos mesmos. O acompanhamento e observação das atividades foram autorizadas pela direção da Escola e as entrevistas foram concedidas e autorizadas pelos alunos através de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (apêndice 2).

Os sujeitos foram pré-selecionados a partir de uma aproximação do ambiente escolar. Eles foram, em um primeiro momento, observados com base em questões motivacionais e objetivos que eles tinham no ensino de médio-EJA. Com isso, a etapa principal foi a observação direta do pesquisador dentro da própria sala de aula em que os alunos estudam. Entre outros aspectos que foram observados, ressalta-se: a vontade expressa verbalmente em concluir o curso, a participação ativa nas aulas de Ciências e questões que envolvam o determinante econômico, por exemplo, exigências do trabalho em possuir o diploma do ensino médio. Estes aspectos foram considerados potencializadores para que estes sujeitos não viessem a desistir do curso e, dessa forma, continuarem até o fim do processo de escolarização, sem prejuízo para as etapas pesquisa.

As entrevistas foram semi-estruturadas, de modo que possuem a característica de terem questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa (TRIVIÑOS 1987, p. 146 *apud* MANZINI, 2012). Os questionamentos fornecem frutos a novas hipóteses surgidas a partir das respostas dos informantes. O foco principal é colocado pelo investigador-entrevistador. Ainda de acordo autor, a entrevista semi-estruturada “[...] favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade [...]”, além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações (TRIVIÑOS, 1987, p. 152 *apud* MANZINI, 2012). Para Manzini (2012, p. 154):

[...] a entrevista semi-estruturada está focalizada em um assunto sobre o qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras

questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Para o autor, esse tipo de entrevista pode fazer emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas.

A aplicação das entrevistas semi-estruturadas ocorreram em três (03) momentos distintos, sendo que o último semestre do curso da EJA, ou seja, após um ano e meio de curso, não foi incluído na pesquisa, tendo em vista o limite de tempo do curso de Mestrado. Foram realizadas três (3) entrevistas: uma na primeira semana de aula, uma ao final de seis meses e, a última, após um ano do ingresso desses alunos na EJA.

O primeiro momento ocorreu pela observação direta (BARBOSA, 1998) do pesquisador no espaço-tempo das aulas de Química na EJA. De acordo com Barbosa (1998), a observação direta é um método de coleta de dados que se baseia na atuação de observadores treinados para obter determinados tipos de informações e/ou resultados, processos, impactos etc. Requer supervisão durante aplicação e, também, procedimentos de verificação periódica para determinar a qualidade das medidas realizadas. Observações realizadas em fases iniciais de um projeto, ou mesmo antes de seu início, podem ser de caráter não estruturado, ou seja, realizadas de maneira informal. No caso da pesquisa em curso, a observação direta é uma fonte para posterior análise e entendimento dos dados, e será efetuada em caráter não estruturado e de maneira informal.

Tais observações contribuíram para melhorar o entendimento do processo educativo ocorrido no espaço-tempo das aulas, de modo que houve acompanhamento dos alunos investigados durante praticamente todo o seu percurso formativo na disciplina de Química na modalidade da EJA.

O primeiro momento ou tempo (T0), é aquele em que o aluno está ingressando no curso da EJA. Sendo assim, foi aplicada uma entrevista na primeira semana de aula. O segundo momento (T1) corresponde ao final da primeira fase do curso, ou seja, após um semestre de aulas de Química, quando o aluno foi convidado a responder um outro roteiro de entrevista, cujos objetivos epistemológicos e ontológicos permanecem conforme o

respondido na primeira semana de aula. A partir disso, foi possível realizar uma comparação do desenvolvimento (ou não) de saberes e valores dos quatro alunos.

O terceiro (T2), e último momento, de aplicação da entrevista semi-estruturada corresponde ao final do ano letivo, de modo que aluno já estava há um ano no processo de escolarização da EJA. Com isso, buscou-se analisar a AQ dos quatro alunos e também foi possível identificar alguns elementos que demonstrassem mudanças nas questões ontológicas de cada um deles.

Na construção do roteiro da entrevista semi-estruturada (em apêndice), o objetivo foi contemplar dois aspectos: ontológicos e epistemológicos. O conteúdo químico escolhido foi substâncias e misturas, pois além de ser abordado no início do semestre, é um conteúdo sempre presente no ensino da Química, quer dizer, perpassa outros conteúdos trabalhados ao decorrer do ano letivo. De acordo com Lacerda, Campos e Marcelino-Jr (2012),

Os conceitos misturam, substância simples, substância composta e elemento químico são considerados estruturantes em Química (Gagliardi, 1988) [sic]. Eles impulsionaram o desenvolvimento dessa ciência e se relacionam direta ou indiretamente aos demais conceitos químicos e a diferentes questões a eles vinculados. Estes são conceitos integrantes dos currículos em diferentes níveis de ensino e, no ensino médio, ocupam uma posição central na organização do conhecimento químico, conforme indicado por pesquisas da área (Mortimer et al., 2000 [sic]) e recomendado nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006, p. 110 [sic]). Assim, junto com outros conceitos, eles são a base para o estudo de propriedades, constituição e transformação de materiais e substâncias, que correspondem aos objetos e aos focos de interesse da Química como ciência e componente curricular (p.01).

No tratamento dos dados, foram utilizados os procedimentos da Análise Textual Discursiva (ATD), desenvolvida por Moraes e Galiazzi (2007). Os autores afirmam que a ATD “[...] corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (2007, p. 8), e esta análise é organizada em três momentos, a *unitarização dos textos, a categorização e por fim os metatextos*. A *unitarização* é o momento em que o pesquisador realiza:

[...] a desconstrução do *corpus* e que consiste num processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes. Implica colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes, um processo de divisão que toda análise provoca. Com essa fragmentação ou desconstrução dos textos, pretende-se conseguir perceber os sentidos dos textos em diferentes limites de seus pormenores, ainda que compreendendo que um limite final e absoluto nunca é atingido. É o próprio pesquisador quem decide em que medida fragmentará seus textos, podendo daí resultar unidades de análise de maior ou menor amplitude (MORAES, 2003, p. 193).

No que diz respeito à *Categorização*:

[...] é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes. Os conjuntos de elementos de significação próximos constituem as *categorias*. A categorização, além de reunir elementos semelhantes, também implica nomear e definir as categorias, cada vez com maior precisão, na medida em que vão sendo construídas. Essa explicitação das

categorias se dá por meio do retorno cíclico aos mesmos elementos, no sentido da construção gradativa do significado de cada categoria. Nesse processo, as categorias vão sendo aperfeiçoadas e delimitadas cada vez com maior rigor e precisão (MORAES, 2003, p. 197).

Por fim, há a construção dos *metatextos*, que pode ser descrita como:

[...] um processo emergente de compreensão, que se inicia com um movimento de desconstrução, em que os textos do *corpus* são fragmentados e desorganizados, seguindo-se um processo intuitivo auto-organizado de reconstrução, com emergência de novas compreensões que, então, necessitam ser comunicadas e validadas cada vez com maior clareza em forma de produções escritas. Esse conjunto de movimentos constitui um exercício de aprender que se utiliza da desordem e do caos, para possibilitar a emergência de formas novas e criativas de entender os fenômenos investigados (MORAES, 2003, p. 207).

Com a realização dos metatextos e da produção de significados a partir das falas dos alunos, é que se discute o processo de escolarização e de formação destes sujeitos, a fim de estabelecer diferenciações entre alguns aspectos ontológicos e epistemológicos referentes ao primeiro, segundo e terceiro momentos da pesquisa. É bom recordar que nosso principal objetivo é buscar evidências sobre "qual dimensão a apropriação e significação do conhecimento científico pelo aluno-EJA favorece a sua constituição enquanto sujeito crítico".

4.2 - ANÁLISE DOS DADOS

Após a análise dos dados, isto é, do texto gerado na transcrição e a análise dos significados através dos procedimentos

da ATD, emergiram da amostra quatro grandes categorias. São elas:

- Processo de Alfabetização Química;
- Limitações no Processo de Alfabetização Química;
- Elementos de formação ontológica de um sujeito crítico;
- Elementos de formação ontológica de um sujeito acrítico.

A seguir, descrevemos as categorias utilizando os procedimentos da ATD. As apresentações das mesmas constituem o metatexto com a produção de significados a partir das falas dos alunos. A primeira e segunda categorias estão ligadas aos limites do processo de AQ e de formação dos alunos presentes na EJA. Já a terceira e quarta categoria, cujas falas se encontraram majoritariamente na segunda e terceira entrevista, estão relacionadas aos progressos e elementos de formação de um sujeito crítico que foi identificado nas falas dos alunos presentes na pesquisa. Destacamos que o professor não é foco central desta nossa pesquisa, mas mesmo assim, foi superficialmente analisado em decorrência da observação direta realizada em suas aulas de Química.

➤ **PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO QUÍMICA**

Esta é, das quatro categorias, a mais importante, pois seu conteúdo analisa as manifestações dos entrevistados quanto ao êxito ou não no aprendizado da Química, permitindo-nos a discutir em qual natureza e medida isto pode produzir efeitos sobre a almejada formação crítica do sujeito-aluno EJA. Esta categoria, portanto, implica no desenvolvimento das outras três categorias de análise do presente trabalho.

Nesta categoria, percebemos aqueles sujeitos que possuem certo domínio da linguagem científica e dos conceitos abordados, são descrentes na neutralidade da ciência tanto quanto aqueles que conseguem contextualizar e transpor o aprendido em sala de aula para a sua vida e sua realidade. Esta categoria está relacionada àqueles alunos que estão em processo de AQ e que podem ser somente considerados em constituição de sujeito-aluno crítico. Mesmo porque, na entrevista T2, em algumas questões, os

alunos ainda apresentam certa incoerência e aspectos próprios de um sujeito acrítico.

Como partes constituintes desta categoria, iremos expor alguns aspectos (ou subcategorias) que emergiram do processo de análise: a crença destes alunos na ciência e na compreensão de que o homem não é o único culpado pelas questões ambientais, aprendizagens em Química e a capacidade de abstração dos mesmos, importância da Ciência Química e o reconhecimento da importância do avanço tecnológico no que tange ao controle de emissão de gases poluentes.

Sobre o primeiro aspecto, a crença na ciência/conhecimento científico e compreensão que o homem não é o único culpado pelas questões ambientais, seleciona-se as seguintes falas, relacionadas a diferentes elementos.

Fala 1 - *“O homem tem certa parte de culpa porque a natureza já mostrou em estudos que a cada certo tempo há um estado de equilíbrio, mas o homem está acelerando este processo. Acho que vamos conseguir dar soluções, mas não resolver, pois não adianta acharmos curas e soluções se o homem não colaborar em prol da coisa certa.”*(A4/T0)

Fala 2 - *“Eu seria contra. É difícil falar por que toda a forma de obter energia vai ser errada. Se é hidroelétrica vai atingir o ambiente também só que menos que a energia nuclear, se eu tivesse que escolher eu escolheria a hidroelétrica por ser uma energia mais pura. Acredito, mas no começo vai ser meio caro por ser novidade, mas talvez vá ter que ter um investimento maior no começo. Vejo bastante Discovery e percebo que está muito perto disso aí [desenvolver energia de forma sustentável e limpa].”*(A4/T0)

Fala 3 - *“Acredito que não se levaria [se a ciência é levada em conta na construção de uma lei] por que se levassem as leis seriam mais concisas e específicas e teria mais gentes punidas, a ciência é bem específica. Se assim fosse às punições*

seriam mais graves e mais pessoas seriam punidas, pode ser que seja, mas que uma lei por si só não é nada, tem de ter uma ementa ou algo assim.”(A3/T2)

Fala 4 - *“Sim, por que assim quando a pessoa tem o conhecimento científico é uma coisa exata, se tu pode jogar dois sacos de lixo por dia isto é uma coisa exata. Quando tu começa a colocar isto na lei seria mais cobrado. Em são Paulo tu passa um milésimo do que é permitido tu é reprovado.”(A1/T2)*

Percebe-se nos fragmentos a grande confiabilidade que estes alunos atribuem ao conhecimento científico. Eles acreditam que é um conhecimento exato e preciso, e dessa forma, atribuem a esse conhecimento uma rigorosidade que, na visão deles, outras áreas não possuem. Ainda assim, os alunos parecem estar em processo de AQ, pois, em seus discursos, eles questionam e problematizam a inserção da ciência na formulação das leis de controle de emissão de gases poluentes e acreditam ainda que a ciência possibilita o descobrimento/desvelamento da realidade de modo que, se ainda não desenvolveu, em algum momento o fará.

Temos também alunos que apresentam uma razoável compreensão sobre Sustentabilidade Ambiental e sobre o papel da ciência na sociedade, como apresentado abaixo:

Fala 1 - *“Demora a vir o inverno né? E quando vem, vem para rasgar. Eu acho que o planeta tem a capacidade de se regenerar sozinho, um pouco, mas se o homem não parar de poluir não vai conseguir se regenerar. Acho que a ciência não teria a capacidade, mas sim depende das indústrias e de investimento para descobrir um combustível que não polua tanto. O planeta é nosso e nós não cuidamos né?”(A1/T0)*

Fala 2 - *“Vai demorar um pouco mais, acredito que eles encontrarão uma forma de extrair energia sim, pois toda energia só pode ser transformada e não criada. Acredito que podem tirar energia do lixo,*

por exemplo, mas como é transformação eu acho que sofrerá um processo químico e ainda sim polua. Acho que pode só diminuir a quantidade de emissão.”(A1/T0)

O teor das falas demonstra certa compreensão da realidade. Todavia, não se pode considerá-las, epistemologicamente, como pertencentes a realistas críticos, pois - como destacado anteriormente no item 2.4 deste trabalho - eles podem não estar diferenciando o real (objeto) do real percebido (real produzido pela ciência, as teorias).

Registra-se que, pelas observações/acompanhamento que fizemos das aulas, é possível deduzir que a construção desta compreensão "epistemológica" pode ter sido adquirida de seu professor, considerando que o mesmo, em alguns momentos, apresentou os conceitos com um enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Enfoque que:

Baseia-se em novas correntes de investigação em filosofia e sociologia da ciência, podendo aparecer como forma de reivindicação da população para atingir uma participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence. Para tanto, o enfoque CTS busca entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também as consequências sociais e ambientais que poderá causar (PINHEIRO, SILVERIA E BAZZO, 2009, p.02 – 03).

Mesmo com essa abordagem do professor, verificou-se que alguns alunos apresentaram no momento T1 – após seis meses no processo de escolarização na EJA - "elementos de formação ontológica de um sujeito acrítico". Esse tipo de ensino baseado no enfoque CTS, parte sempre de um problema ou uma pergunta, geralmente ligado ao contexto do aluno. Dessa maneira, ao tentar responder, aluno irá questionar e problematizar a sua

realidade, a ciência como um desenvolvimento humano e histórico, e, até mesmo, a sua postura e atitude frente à sociedade.

Tem-se abaixo, a fala de um aluno que demonstra certa criticidade, onde ele questiona as verdades da ciência. Essa manifestação dá indícios de uma passagem de um Ser acrítico para um Ser crítico:

“É difícil de responder, mas com tudo que eu aprendo na escola e na minha vida cotidiana eu penso que eu só tenho a acrescentar no meu conhecimento. O que eu aprendo na escola é superior do que eu aprendo na minha vivencia, mas sem ela eu não poderei colocar nada em prática do que eu aprendo. Por mais que eu pense varias coisas a respeito de varias situações por mais que se comprove cientificamente aquilo que eu pensava eu me coloco a perguntar de se é que é aquilo? será que o conhecimento científico é o que eles falam ou pode ser um pouco diferente? meu conhecimento é muito importante mas não se compara ao que eu aprendo na escola”.(A1/T1)

No segundo aspecto, que trata sobre "aprendizagens em química e a capacidade de abstração dos mesmos", percebe-se que os alunos aprenderam, mesmo que de certa forma superficial, alguns conceitos de química; o que fomentou a capacidade deles de abstrair e transpor estes conceitos para o seu cotidiano, como se pode apreender de alguns fragmentos reportados a seguir:

Fala 1 - *“Gás carbônico tem bastante no nosso ambiente hoje em dia e a água também”*(A4/T1)

Fala 2 - *“Água que é [substância] composta, oxigênio que é [substância] simples e uma mistura água com açúcar”*(A4/T1)

Fala 3 - *“Um elemento só não é uma substância simples. Substância pura é formada também por um elemento, só que, não sei. Uma mistura são várias*

substâncias químicas. No meu café da manhã eu identifico, o meu café é uma mistura.”(A3/T1)

Fala 4 - *“Gás carbônico é o monóxido de carbono e é liberado pelo meu carro. H_2O_2 é uma água diferente e a água eu bebo todo o dia né?”(A1/T1)*

Fala 5 - *“Substância pura: o cloreto. A água sanitária: substância composta. O sabão é uma mistura, não sei se homogenia ou heterogenia, eu diria a tinta.”(A1/T1)*

Fala 6 - *“Claro, a maresia é o que provoca e o que corrói fisicamente os metais. Os carros corroem mais aqui, a minha maquina de lavar por que fica na área. Acho que é o que evapora do mar e vai para a atmosfera.”(A3/T1)*

Fala 7 - *Acredito que o GNV polui menos por ser um gás natural e emite menos dióxido de carbono e depois seria o álcool, depois a gasolina e por ultimo o diesel. “Acho que tem uma lei que determina o tamanho para o carro a diesel para não poluir tanto.”(A2/T2)*

Nos discursos destacados acima, das entrevistas de T0, T1 e T2, verifica-se que os alunos apresentam um razoável domínio da linguagem química. Também conseguem definir os conceitos, além de exemplificar os mesmos com situações cotidianas, o que nos leva acreditar que na EJA dessa instituição, está ocorrendo um processo de AQ. Cabe considerar que a EJA tem o tempo de duração de um ano e meio e que o aluno, tem neste mesmo período, aulas de química do inicio ao fim do curso, algo que não acontece em todas as instituições que oferecem a EJA no estado de Santa Catarina. Os alunos entrevistados possuem três semestres de aulas de Química, onde a cada semana eles têm quatro aulas dessa disciplina. Outro ponto importante é que, como pudemos observar durante a fase da pesquisa (observação direta em sala), o professor analisa e avança com os conteúdos da disciplina de acordo com o tempo de aprendizado da turma.

Sobre outro aspecto que apareceu na entrevista T2,

pergunta 2.1, isto é "a importância da Ciência Química", todos os alunos acreditam que esta Ciência não é neutra e, dependendo de seu uso, pode tanto causar benefícios quanto malefícios, como destacado a seguir:

Fala 1 – *“Acredito que sejam as duas, tanto ela pode criar uma coisa para poluir quanto para despoluir, ela é a vilã e a mocinha. O bom é que o combustível, já tem carro elétrico.”*(A1/T2)

Fala 2 – *“Depende da maneira como é usada a química, depende da forma como a usa, pois tem química que ajuda a despoluir também ao mesmo tempo em que é a vila ela também é a herói da história.”*(A2/T2)

Fala 3 – *“A química polui, mas também ajuda na tecnologia e nos produtos químicos que usamos no dia-dia. A tecnologia evoluiu muito e a química ajuda a analisar os carros.”*(A4/T2)

Nestes depoimentos, se consegue compreender o que foi dito no parágrafo acima. Os sujeitos não atribuem nenhuma culpa à Química pela poluição ambiental, mas afirmam que essa Ciência tem uma intencionalidade que vai depender dos propósitos de quem a usa e do objetivo de quem a desenvolve. De acordo com Delizoicov e Auler (2011):

Kuhn (1995) chama a atenção para a formação do cientista quando, na sua interação sociocultural com membros já formados de uma determinada comunidade de cientistas, se apropria e compartilha de paradigmas, ou padrões históricos, construídos por esta comunidade para enfrentar a solução de problemas e produzir conhecimento. Popper (1975, 1982) apela para a inventividade do cientista que, ao fazer conjecturas passíveis de serem falseadas, está produzindo conhecimento científico.

Bachelard (1977, 1996) compreende que, por cometer erros epistemológicos oriundos de obstáculos epistemológicos, o cientista precisa constantemente refazer o conhecimento científico. Através destes exemplos destacados emerge, portanto, a consciência, obtida por diferentes argumentos, de que as interações entre sujeito e objeto do conhecimento não são neutras, uma vez que o sujeito, ao estabelecer relações cognitivas com o objeto, o faz com expectativas e pressupostos, isto é, com uma certa intencionalidade (p.248).

De certa maneira, alguns alunos demonstram-se críticos a respeito da neutralidade da ciência e da tecnologia, especificamente em T2, por meio de ideias e afirmações em sentido oposto à neutralidade e também ao reducionismo maniqueísta da Química ser boa ou ruim. Essa percepção dos alunos parece ser mérito de um ensino, que, na maioria das vezes, é permeado pelo diálogo e contextualização dos conceitos, segundo o pudemos acompanhar em sala de aula.

Sobre o último aspecto (subcategoria), "reconhecimento da importância do avanço tecnológico", alguns alunos apresentam, na entrevista T2, certa crença na tecnologia e concepção de que esta pode ser a solução para muitos problemas que enfrentamos na sociedade; algo já salientado e criticado por Auler e Delizoicov (2001). Tal compreensão se manifestou, por exemplo, ao comentarem sobre a grande quantidade de carros e de gases que são emitidos na combustão dos motores e lançados a atmosfera. Vejamos as falas selecionadas abaixo:

Fala 1 - *“Tecnologia do motor, óleo de motor. Eu tinha um Audi 2006 e um Audi 2010 o óleo já é diferente. A tecnologia do motor é diferente, quanto mais atual é bem mais provável que polua menos.”*(A1/T2)

Fala 2 - *“[...] tem sim, a tecnologia usada e a pesquisa de combustível. Quanto mais velho mais ele polui, mas tem donos que o*

dono de carro velho investe na manutenção do veículo e este acaba poluindo menos que um carro novo.”(A2/T2)

Fala 3 - *“Um carro mais novo tem mais tecnologia e polui menos do que antigamente. Exemplo é que o carro novo solta menos fumaça que o carro mais velho.”(A3/T2)*

Nem todos os sujeitos demonstraram-se críticos na última entrevista T2, quanto à questão da tecnologia e avanço tecnológico, de modo que havia um aluno que possuía ainda uma postura de salvacionismo tecnológico. Mas, mesmo não entendendo o funcionamento do motor de um carro alguns alunos conseguem transpor e criarem uma compreensão sobre a tecnologia pelas consequências/produto da combustão no motor por meio da verificação de fumaça e cheiro. Temos várias pesquisas que criticam essa crença no avanço e salvacionismo tecnológico, por exemplo, conforme Auler e Delizoicov (2001):

Três mitos foram particularmente examinados: superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da CT e o determinismo tecnológico. Sua escolha foi feita levando em conta sua importância para efeito de problematização. Esses três mitos foram encarados como manifestações da concepção de neutralidade da CT. Daí, denominar-se a concepção de neutralidade da CT de “mito original”. Refletir, problematizar essas construções não significa, de forma alguma, uma posição anti-ciência e anti-tecnologia. Pelo contrário, contribui, no nosso entender, para a construção de uma imagem mais realista da atividade científico-tecnológica. Além disso, mitos não combinam com postulações democráticas (p.02).

Mais adiante, no mesmo artigo, os autores afirmam que:

[...] para reduzir/acabar com a carência alimentar, com a fome, efetivamente, é necessário produzir alimentos em quantidade suficiente. Nesse aspecto, a CT podem contribuir significativamente, aproveitando, inclusive, os avanços da biologia molecular. Contudo, a CT não possuem nenhum mecanismo intrínseco que garanta a distribuição dos alimentos produzidos. CT são fundamentais no campo da produção. Porém, em termos de distribuição, há outras dimensões a serem consideradas (p.04).

A tecnologia se faz presente na vida de todos os sujeitos: sejam eles professores, alunos da ECA ou da EJA. Não podemos criar uma concepção de medo a respeito da tecnologia ou formaremos sujeitos tecnofóbicos. Talvez, por intermédio da problematização, poderemos desenvolver uma concepção crítica nos alunos quando o tema for tecnologia, de modo que estes venham a saber diferenciar e agir de forma a serem cidadãos conscientes e que possam agir de modo ambientalmente correto. A tecnologia pode ser uma vilã quando o problema for, por exemplo, o lixo gerado por ela. Todavia, há que se considerar que a coleta seletiva de lixo hoje é muito mais eficaz do que a coleta seletiva de 20 anos atrás e isto precisa ficar claro aos alunos por meio do diálogo problematizador.

Assim, esta categoria *processo de alfabetização química*, mostrou-se uma das mais importantes à medida que os alunos que apresentam uma AQ de qualidade, pois demonstram também, em certo grau, serem mais críticos do que acríticos. Isso nos impulsiona a problematizar em que medida e natureza isto pode produzir efeitos sobre a almejada formação crítica do sujeito-aluno EJA do ponto de vista do seu desenvolvimento ontológico. Entretanto, é preciso registrar, como foi colocado acima, que nesta categoria, ao final de um ano de escolarização, os alunos não foram críticos sobre todos os temas levantados nas entrevistas, de modo que a buscamos caracterizar ou definir esta categoria como "*Em processo de alfabetização química*" na EJA.

➤ LIMITAÇÕES NO PROCESSO DE

ALFABETIZAÇÃO QUÍMICA

Esta categoria, construída a partir de um conjunto de depoimentos, confrontados com um conjunto de situações observadas em sala ao longo do período do ano escolar, traz expressões das Limitações no Processo de formação científica/Química. Vários fatores cuminam para tal situação, os quais discutimos em seguida.

A disciplina de Química no currículo escolar da EJA no SESC apresenta uma lista de conteúdos muito densa a respeito de ciência e de pouco significado para o aluno, um dos fatores que produz limitações no processo de sua formação. Esses elementos foram evidenciados na análise das entrevistas. As limitações à Alfabetização Química, conceito já descrito anteriormente no Capítulo III, estiveram essencialmente ligadas à capacidade do aluno em exemplificar, conceituar e contextualizar o conceito proposto em nosso trabalho. Isso se aplica às definições de substância simples, substância composta, mistura homogênea e mistura heterogênea. Pode-se identificar também, por meio das falas, que os alunos tinham dificuldades quanto à visão de ciência, que em alguns casos apresentou-se como sendo cética. Do mesmo modo, predominou uma crença ingênua na ideia de sustentabilidade ambiental e a atribuição de culpa ao homem de tudo o que ocorre na sociedade e na natureza.

Sobre a limitação ao domínio conceitual, no sentido do que definimos por AQ, percebe-se nas falas - selecionadas das respostas da entrevista T0 - que os alunos estão em processo de alfabetização, ainda apresentando em várias manifestações alguns “erros” e equívocos teóricos:

Fala 1 - “O ar é [uma substância] pura né? Quero dizer, o ar não chega a ser puro, o oxigênio tem um nível de pureza e depende de onde ele for coletado. A água e a areia é heterogêneo e homogêneo, sei lá. A água é um composto de várias substâncias químicas? e que se torna no caso uma mistura homogênea? Ao meu entender apesar de não ter nada visível por ser homogênea ela está com coisas

né?”(A1/T0)

Fala 2 - “Água e areia é mistura e o ar também, a água mineral também e somente o oxigênio é [substância] puro. A água é heterogênea, oxigênio é homogêneo e o ar é heterogêneo e a água mineral também.”(A3/T0)

Fala 3 - “O professor falou que pura é raro e mistura eu diria água com areia e uma substância simples eu não me lembro agora, não é que eu não sei eu somente me esqueci agora. Pura eu nunca vi ainda, mas pura eu diria oxigênio.”(A4/T0)

Tornam-se evidentes as limitações conceituais nas quatro falas. O aluno A1 responde que o ar é uma substância pura sendo que, dentro do conceito de substâncias e misturas na Química, ele (ar) é uma mistura. Por fim, A1 não apresenta domínio e nem clareza na definição de mistura heterogênea e homogênea. Já para A3, ainda que demonstre no início um domínio do conceito ao dizer “Água e areia é mistura e o ar também, a água mineral também e somente o oxigênio é [substância] puro[...]”, do mesmo modo que A1, não tem clareza e nem domínio do conceito de mistura heterogênea e homogênea, uma vez que a água, o ar e a água mineral não são misturas heterogêneas. O aluno A4 tenta identificar em seu dia a dia os conceitos e acaba apresentando limitações, pois não consegue responder ou definir o que é uma substância simples e nem mistura homogênea e heterogênea.

Por outro lado, percebe-se que há um avanço no processo de alfabetização científica destes alunos, visto que os quatro apresentam certo domínio na linguagem e estão muito próximos de uma resposta correta do ponto de vista conceitual. Verifica-se também que os alunos conseguiram interpretar e responder, com suas próprias palavras, a pergunta posta a eles. Conforme Araujo et al.(1995):

Vários indicadores de problemas, no Ensino de Química no curso médio, foram apontados: aprendizagem reduzida ou praticamente nula, desinteresse dos alunos

pela disciplina, o que leva ao abandono ou aprovação dos alunos sem aproveitamento suficiente. [...] as pessoas sabem muito pouco de Química após frequentar o Ensino Fundamental e Médio. Através deste trabalho, pode-se ver que as pessoas detêm algum conhecimento de Química, porém, um conhecimento, por vezes, desatualizado (p.89).

Os autores ainda evidenciam que muitos conceitos e termos dentro da disciplina de Química são polissêmicos, dificultando assim o aprendizado do aluno. Araújo et. al. ainda mostram que cerca de 100 alunos apresentavam problemas no entendimento dos termos: substância, mistura e na distinção entre mistura homogênea e heterogênea, dificuldade também identificada neste trabalho dissertativo. Esses autores atribuíram tais obstáculos aos diferentes significados dos termos no cotidiano: substância tida como sendo sinônimo de coisa, material e elemento. Além disso, e o termo mistura sugere um procedimento comumente usado pelos alunos desde a sua infância, qual seja, o ato de misturar coisas. Além disso, verificaram que estes alunos geralmente associam substância à fase, ou seja, para eles, se há duas fases, então há duas substâncias (Lacerda, Campos e Marcelino Jr., 2012).

Pode-se afirmar que esta confusão conceitual também apresentou-se na amostra de alunos da EJA pertencentes a nossa pesquisa. Quando eles não conseguiam verbalizar o aprendido nas aulas de química acabaram utilizando a linguagem e/ou conhecimentos de senso comum para formalizar seus entendimentos a respeito da temática. Pode-se atribuir esta dificuldade de entendimento teórico-conceitual também a uma possível falta de contextualização do conceito de substância e misturas quando esse assunto é trabalhado pelo professor em sala de aula, bem como no material didático utilizado. Essa descontextualização, portanto, o excesso de generalização/abstração leva ou, ao menos, deixa prevalecer a polissemia nas interpretações descritivas dos conceitos, o que acaba contribuindo a uma AQ problemática.

No tocante à falta de clareza sobre o papel e crença na

ciência, dentro das limitações encontradas na AQ, as falas selecionadas no tempo T1 parecem bastante significativas:

Fala 1 – “São tudo invenções do homem [falando sobre fórmulas moleculares] para explicar o que acontece”(A4/T1)

Fala 2 - “Em parte é, mas a outra parte é o planeta terra evoluindo, antes ele não era assim. Antes era chuva ácida e agora esta assim, tem tragédias e eu acho que estamos somente acelerando as coisas. Só a ciência eu acho que não, tem que ter a colaboração de todos.”(A2/T0)

Percebe-se que os alunos da EJA possuem um superficial entendimento sobre o papel da ciência, sobre conceito de sustentabilidade ambiental e sobre as razões das mudanças climáticas no planeta. A grande maioria dos alunos entrevistados apresentou, como na fala do aluno A4 acima, uma compreensão cética perante o conhecimento científico e o que constitui a ciência. Por exemplo, quando colocado para eles algumas fórmulas moleculares, como O_2 , CO_2 e $C_8H_{18} + C_2H_6O$ e perguntado se isso fazia parte do real ou se era somente uma criação do homem para representar algo que não existe materialmente, a resposta deles era de que é invenção do homem e da ciência. O real, mesmo que não tenha sido desvelado pela ciência é, conforme a história já nos demonstrou, passível de "descoberta". A ciência é um mapeamento da realidade, mas concordamos que muitos fatos e fenômenos, para serem compreendidos, precisam do desenvolvimento de uma linguagem específica, como no caso das fórmulas químicas. Conforme Ahlert (2007),

Quando o/a professor/a ensina que um fenômeno tem, não apenas um lado, mas muitos, o jovem está aprendendo a pensar. Mas quando o aluno aprende que um fenômeno tem vários lados ele pode entrar no ceticismo. E o ceticismo é a segunda etapa do pensamento humano. A pessoa vê dois ou mais lados do fenômeno e cai no

ceticismo e no relativismo. Ceticismo é a personificação do relativismo. Hoje somos professores que trabalham com muitos/as alunos/as céticos e ecléticos. Eles veem e ouvem muitos lados do fenômeno, as muitas verdades, mas não conseguem fazer a sua opção. Não conseguem selecionar um caminho possível de mudança. Assim, caem num ecletismo, onde tudo é considerado bonito, ou feio, ou válido, ou errado, ou relativo, onde existem várias possibilidades, mas não se consegue optar por uma saída (p. 02).

Não se culpa - ou pelo menos não se coloca toda a responsabilidade destas limitações encontradas no Ensino de Química – EQ ao professor. Apesar disso, ele também faz parte do processo formativo, sendo uma peça chave. É no conjunto dos elementos, dentre os quais o professor, que compõem o processo formativo do aluno que podemos encontrar os determinantes do fracasso escolar.

Foi identificada também, mas com menos frequência, uma grande dificuldade dos alunos em transpor o conhecimento aprendido em sala de aula para o seu dia a dia, bem como equívocos no uso da linguagem científica. Por exemplo, o sujeito queria dizer “*emissão de gás carbônico*”, mas dizia “*transmissão de gás carbônico*”. Tal equívoco pode ser atribuído a um ensino marcado pela memorização, descontextualizado ou até mesmo por uma limitação do próprio sujeito quanto ao seu vocabulário, compreensão e uso das palavras.

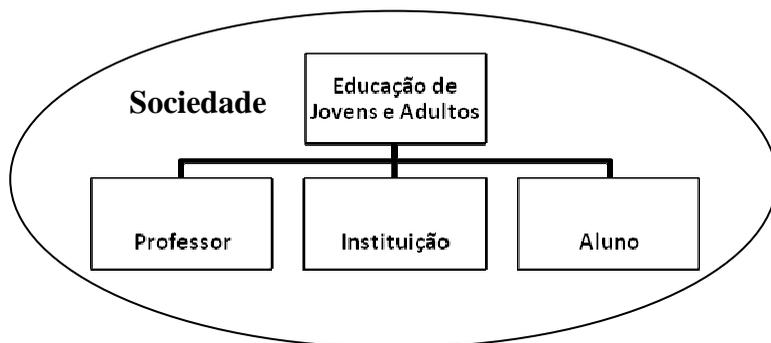


Figura 1¹⁴

Conforme representado na figura acima, desenvolvida por nós, a EJA é decorrente de três elementos essenciais, os quais, obviamente, estão sob os determinantes sociais: a instituição, o professor e o aluno. Não podemos exigir uma educação de qualidade para jovens e adultos se o professor não tem uma remuneração adequada, infraestrutura mínima para dar andamento ao seu trabalho, não possui tempo para aperfeiçoar-se e nem encontra com facilidade cursos de formação continuada para professores de EJA. Resta então, ao professor, muitas vezes por iniciativa própria, realizar leituras, investigar sobre sua prática e desenvolver criticidade na escolha dos conteúdos a serem trabalhados, na EJA da mesma forma que na ECA, e adotar um enfoque contextualizado.

Um ensino mecânico, tecnicista, com o objetivo de resolução de problemas, não é o foco e nem mesmo o objetivo da EJA - basta confrontar com suas diretrizes oficiais - mas sim o de formar sujeitos críticos que possam argumentar e posicionar-se com embasamento científico e com coerência que antes não possuíam. Por fim, cabe ressaltar que esperava-se dos alunos A2 e A4 uma postura diferente já em T1 de modo que eles não deveriam ser mais passivos perante o ensino que lhes é ofertado. Não poderiam acreditar que o professor está ali para ser um facilitador na obtenção de seu diploma. Além disso, precisam ser capazes de se contrapor à ideia de que por serem adultos eles tivessem menos capacidade de aprendizagem que uma criança ou um adolescente.

A disciplina de Química se demonstra, pedagogicamente e epistemologicamente, como uma disciplina muito densa e com falta de significados para o aluno. Talvez por isso esteve presente nos discursos aquilo que deu título a esta nossa categoria analítica "*limitações no processo de alfabetização química*". É importante frisar que as limitações da Alfabetização Química – AQ estiveram ligadas ao conceito selecionado para a construção do roteiro de entrevista, e também a uma série de situações postas

¹⁴ Fonte: elaboração do autor

por nós e relacionadas à questão de valores. Alguns alunos se demonstraram indiferentes a respeito de algumas situações, como será discutido mais adiante. Pode-se identificar nas falas que os alunos tinham visão de ciência muito problemáticas, do mesmo modo, uma crença ingênua na sustentabilidade ambiental. Mesmo que estes alunos façam parte de um processo de escolarização inacabado e que em T2 tenham desenvolvido certo domínio conceitual e uso da linguagem Química, dificilmente, nos seis meses de curso que restantes, terão condições de reconstruírem suas crenças e convicções.

➤ **ELEMENTOS DE FORMAÇÃO ONTOLÓGICA DE UM SUJEITO CRÍTICO**

Como exposto nos capítulos anteriores, conforme definição de Kant (1928), a ontologia se destina ao estudo mais geral do Ser. Nesta categoria de análise, com a qual busca-se também evidências de correlação ou não com o processo de AQ - naqueles momentos das entrevistas em curso na EJA do SESC - destacam-se falas que apresentaram os seguintes aspectos: reconhecimento de conflitos entre a ação/fazer e conhecimento/saber, noção da importância do coletivo e da responsabilidade ambiental, concepção moral elaborada, e do crédito na ciência e na tecnologia.

Para que uma formação escolar produza um Sujeito-aluno ontológico crítico, acredita-se que estes elementos acima elencados sejam potencializados por uma AQ cujo foco não expressa uma aprendizagem por intermédio da repetição e nem mesmo de mera resolução de problemas. Convém lembrar que o professor é também responsável pela formação ontológica ou (re)significação ontológica destes alunos. E, nesse sentido, foi possível verificar ao longo do processo de pesquisa que houve mudanças de postura, concepção moral, visão política e posicionamento ético por parte dos alunos. Dessa forma pode-se admitir que a "formação ontológica de um sujeito-aluno crítico" está ocorrendo (em curso) e certamente influenciada pelo processo de AQ, ainda que não se possa afirmar que estes sujeitos estão alfabetizados quimicamente e que são sujeitos críticos. O que se pode afirmar é que, ao longo do processo, identificamos

uma constituição ontológica (e epistemológica) desses alunos inseridos na EJA-SESC.

Sobre o primeiro aspecto "reconhecimento de conflitos entre a ação/fazer e conhecimento/saber", destaca-se a seguinte fala:

“Eu tenho uma moto e eu participaria sim para a diminuição da emissão de gás carbônico. Eu deixaria de andar na minha moto e andaria de bicicleta por ser mais saudável.”(A1/T2)

O mesmo sujeito ainda complementa com o seguinte raciocínio:

“Morei durante 11 anos em São Paulo e sei como é ruim respirar o ar de lá, e Florianópolis precisa mudar. Passou da hora, além do trânsito estar muito carregado há ainda a questão do ar que está ficando muito carregado.”(A1/T2)

Consegue-se perceber que este aluno apresenta uma formação crítica a respeito do tema de emissão de gases poluentes, conforme proposto em T2, uma vez que ele posiciona-se a favor de transportes alternativos para a minimização da emissão de gases. No entanto, ele indica que ainda na prática não promove esta ação. De acordo com Sfredo e Ecco (2006),

A realidade ser compreendida pelo diálogo crítico problematizador que brota das comunidades humanas em suas experiências vitais, concretas. A partir da leitura de mundo dos sujeitos abertos aos diferentes objetos cognoscíveis presentes na realidade que os cerca, são capazes de transcender suas percepções já elaboradas e atingir novos níveis de percepção da realidade. Freire concebe o sujeito cognoscente a partir de um ser situado em sua cultura, sociedade e instituições a que

pertence existencialmente. Sua consciência não é vazia, mas condicionada pelo contexto (p. 4).

O aluno demonstrou atingir um novo nível de percepção da realidade, ainda que não realize o inédito-viável (FREIRE, [1987] 2005). Em outros momentos, ele destaca que morou em São Paulo e esse fato fez com que tivesse uma nova visão do contexto e de sua realidade, que morar em uma cidade com problemas na qualidade do ar o levou a repensar a sua prática. Dessa forma, ele conseguiu, através de sua vivência, transcender sua percepção já elaborada a respeito de emissão de gases poluentes e de meios de transporte.

Sobre o segundo aspecto "noção da importância do coletivo e da responsabilidade ambiental", destacam-se principalmente as falas dos alunos que já passaram por um mês de escolarização (portanto, já em T1) e isso parece demonstrar, mais uma vez, que está ocorrendo um processo de alfabetização (AQ), influenciando a constituição e (re)constituição ontológica do sujeito-aluno EJA. Temos, neste segundo aspecto, as seguintes falas:

*Fala 1 - “Sim pode haver uma mudança radical, ele pode deixar de queimar o pneu e o lixo no quintal de casa. A minha família passou por uma mudança radical, passamos a separar o lixo reciclável. A minha mãe lava os saquinhos plásticos e potes de yougurt para diminuir o impacto que o meio ambiente está sofrendo. Assim, muitas pessoas podem mudar e vai depender da **consciência de cada um, o coletivo** que seja. Uma melhor política é necessária e uma forma melhor de passar esta ideia para as pessoas.”(A1/T0)*

Fala 2 - “Não nenhum. Claro que pode agir de forma contrária. Geralmente as pessoas que fazem isto dizem que daqui a pouco vão morrer e daí não fazem. Lá no

*Uruguai a gente não era acostumado, não se falava de meio ambiente, mas eu aprendi a separar o lixo e cuidar mais do meio ambiente e é algo que não dói e não dá trabalho nenhum. Tanta coisa ruim no mundo e **se podemos** fazer algo de bom por que não fazer?”(A3/T0)*

Fala 3 - “Com certeza seria urgentemente vias alternativas, o carro fica parado com **o motor ligado isto fica liberando gases**, quando fica parado no túnel tem de desligar o motor. Criaria um rodízio para o pessoal não sair tanto de carro na rua, eu venho para o centro de noite para cá, mas eu canso de ver filas de carros com uma pessoa só dentro do carro. Isto diminuiria também o problema com estacionamento.”(A3/T2)

Verifica-se algo muito interessante nessas falas: a constatação, pelos próprios sujeitos-alunos, sobre a importância da ação do coletivo para a mudança de atitude e resolução de um problema comum, que, neste caso, é a poluição ambiental. Sfredo e Ecco (2006) destacam que:

[...] a educação deve ser processo de humanização do mundo, pois conhecimento com sentido serve de instrumento de intervenção crítica e criativa no mundo para transformá-lo e humanizá-lo. A educação é um processo guiado por ações planejadas, intencionais, que buscam a superação do nível da consciência ingênua para a posição de criticidade (p.5).

Sobre as questões ambientais e as preocupações deles, é possível perceber reflexões e mudanças na ação. Destaca-se a fala do aluno A3: “*Lá no Uruguai a gente não era acostumado, não se falava de meio ambiente, mas eu aprendi a separar o lixo e*

cuidar mais do meio ambiente e é algo que não dói e não dá trabalho nenhum". Analisando essa fala, percebe-se que, por intermédio de uma necessidade local, uma prática reflexiva do próprio aluno, há uma ação sobre a sua realidade e deixa, dessa forma, de se consistir em um Ser ingênuo para passar a equivaler-se um Sujeito ativo perante as indigências de seu contexto social.

Discutindo acerca do terceiro aspecto "concepção moral elaborada", os alunos apresentam um posicionamento ético e crença de que a mudança deve ser realizada por intermédio do diálogo não-opressivo, como se pode observar por meio destas falas:

Fala 1 - “ *É um sacrifício, se tiver um ser humano voluntário, assim como tem gente querendo doar órgãos, por que não? Mas tem de ser de vontade própria pois cada um é dono de si, seria como doar sangue, eu estaria de acordo sim.*”(A2/T0)

Fala 2 - “*Se a pessoa já esta contaminada, eu acho que há grande chances de se não resolver melhorar a qualidade de vida né!? Se a pessoa estiver de acordo somente, daí sim eu diria que tudo bem.*”(A3/T0)

Fala 3 - “*Já é uma vida gerada. Se tu vai tirar célula de um ser que já tem vida tu podes deixar ele com problemas. **Sei que meu conhecimento é bem limitado** nesta questão, mas é complicado tu deixar um ser já vivo de repente deficiente para restaurar outro, penso que é muito complexo e fico até assim para responder, eu não apoiaria este tipo de coisa.*”(A1/T2)

Fala 4 - “*Com certeza. Depende da cabeça, se alguém tiver influencia, fosse lá e conversasse com ele [sem ser ofensivo] poderia mudar. Tem muita gente ignorante*”

que não sabe, tem bastante gente ignorante.”(A2/T0)

É pertinente verificar que, dos quatro sujeitos (A1, A2 e A3) acompanhados durante o processo de escolarização na EJA, três deles apresentaram preocupação com o outro e um posicionamento ético, além de uma argumentação que demonstrou que não eram ingênuos quanto ao tema apresentado a eles. A AQ é de suma importância, pois através da apropriação do conhecimento científico e domínio da linguagem científica, foi possível que eles refletissem a respeito do tema, o problematizassem e, por fim, se posicionassem. Somente tem-se opinião e criticidade daquilo que se conhece, elementos que os alunos demonstram na quando questionam os próprios valores e os dos outros também.

Conforme coloca Sfredo e Ecco (2006), conseguimos perceber que os sujeitos que apresentaram uma concepção moral elaborada e um comportamento voltado a uma preocupação coletiva e não individualista, conseguiram atingir certo nível de criticidade e podem também ter transcendido a percepção primeira/superficial de sua atual realidade, criando um novo entendimento sobre a mesma. Mais uma vez, parece que foi imprescindível o papel da AQ para que esses alunos pudessem ter construído uma concepção crítica elaborada. Durante o processo de AQ, domínio dos conceitos, da linguagem e das representações científicas, eles potencializaram a capacidade de (re) pensar suas ações e valores e até mesmo de argumentarem e cobrarem do outro uma ação mais crítica. Avaliamos que adquiriram certa consciência crítica por intermédio da apropriação das competências e habilidades gerada pela AQ, deixando, com isso, de serem ingênuos.

No quarto e ultimo aspecto "crédito na ciência e na tecnologia", alguns alunos demonstraram considerar que o conhecimento científico e tecnológico é mais importante do que seu conhecimento de senso comum. Portanto, nesse aspecto, é uma reflexão crítica. Verifica-se isto nos depoimentos abaixo:

Fala 1 - *“Vai demorar um pouco mais, acredito que eles encontrarão uma forma*

de extrair energia sim, pois toda energia só pode ser transformada e não criada. Acredito que podem tirar energia do lixo, por exemplo, mas como é transformação eu acho que sofrerá um processo químico e ainda sim polua. Acho que pode só diminuir a quantidade de emissão.”(A1/T1)

Fala 2 - “Temos energia solar né? Com certeza, são muito inteligentes né? É só olharmos a história atrás e vemos o que a gente já conquistou né? Eu tiro o que hoje é o tratamento do câncer. Eu tive meu pai com câncer nos anos 70, 80 e eu creio que se fosse nos dias de hoje ele estaria curado. Antigamente não era possível por causa dos remédios e dos diagnósticos né?”(A2/T2)

Fala 3 - “Acredito que em parte sim e a outra parte é a natureza mesmo. Se o homem se propõe a resolver o problema e os governos se unirem acredito que sim. Claro que conseguem o grande problema é que os grandes países não estão nem ai para isto, nem ai para cuidar do meio ambiente.”(A3/T0)

Verifica-se que, mesmo apresentando uma crença no conhecimento científico, os alunos demonstraram acreditar que a ciência é fruto de um desenvolvimento histórico. Mesmo possuindo essa crença, eles a problematizam e a questionam, potencializando, dessa forma, uma formação ontológica crítica deles próprios. Isso se deve, em parte, como pudemos observar, pelo incentivo demonstrado pelo professor em sala, o qual buscava problematizar - ainda que somente em algumas situações conceituais - o conhecimento trabalhado. Portanto, aspectos que contribuíram à AQ.

Para Bjis (2006), o conhecimento científico é extremamente importante para a sociedade, pois é a partir dele

que é possível a transformação social e tecnológica. O conhecimento científico gerado por uma determinada sociedade consolida o saber e desafia as estruturas cristalizadas, tidas como verdades absolutas. É nesse sentido que tais conhecimentos podem ou não estar influenciando na constituição ontológica do sujeito-aluno EJA, como estamos querendo demonstrar com nossa pesquisa.

Nesta categoria, após análise dos dados, percebeu-se que os alunos (re) significaram sua constituição ontológica. Assim, os sujeitos estão em um processo de escolarização onde passaram de ingênuos, acríticos e individualista para sujeitos que estão em processo de constituição como Seres ontologicamente críticos e isso parece ter sido possível por terem tido, mesmo que com alguns problemas já identificados, uma AQ. Isto é, esta (re)significação e constituição de novos sentidos, valores, concepções e ações é parte dos objetivos de uma alfabetização química que está sendo atingida.

➤ ELEMENTOS DE FORMAÇÃO ONTOLÓGICA DE UM SUJEITO ACRÍTICO

Nesta última categoria, um fator importante merece destaque: três dos quatro alunos entrevistados foram identificados por nós como sujeitos acríticos do ponto de vista ontológico. Vale destacar que não foi durante todo o processo, e sim durante T0 e T1, à exceção de um aluno, que também foi identificado em T2. Torna-se importante destacar que o professor, mesmo não sendo o foco de nossa observação e análise, somente começou a problematizar os conteúdos e a contextualizá-los após o decorrer de um semestre da disciplina de Química. Dos quatro alunos entrevistados, um (A3) já possuía o EM e estava com a intenção de rever e reforçar o seu aprendizado, visto que fazia muito tempo que ele já havia concluído seus estudos. Foi justamente esse que apresentou maior criticidade em relação aos outros nas questões ontológicas colocadas a ele por meio da entrevista. Desse modo, consegue-se verificar em A3 um progresso de formação de um sujeito crítico quando começa a problematizar e questionar situações, notícias, construções humanas - como a própria ciência - e até mesmo a sua própria

realidade. A falta de contextualização e problematização pode ser um fator na identificação destes sujeitos acrílicos. Apesar de A3 ser mais crítico que os demais alunos, ele também demonstrou ser ingênuo e acrílico sobre um aspecto: *relação de poderes* entre o conhecimento de senso comum e o científico.

Dentro desta grande categoria encontramos algumas dimensões que constituem esta acriticidade, tais como: relação moral problemática, descrença na mudança de atitude do outro; questões de poder no conhecimento, crença no conhecimento do professor, falta de visão de sua própria responsabilidade.

Um único aluno, ao ser perguntado: “*A ciência ainda não desenvolveu a cura para alguns vírus e doenças graves. Ainda que se levassem em consideração efeitos colaterais, como o óbito, se para aumentar a possibilidade de cura para o vírus HIV fosse necessária a utilização de seres humanos como cobaias, você estaria de acordo com esta opção? Por quê?*”, expressou uma certa ingenuidade e um comportamento individualista, como demonstra sua fala a seguir:

“ Eu acho que todo sacrifício vale a pena. Não podemos dizer que é insignificante uma vida ou 10, mas temos de levar em consideração a quantidade de vidas que vai se salvar né? Só não seria eu a cobaia.”(A1/T0)

A "falta" de sensibilidade demonstrada por este aluno pode ser ocasionada por sua história de vida marcada pela exclusão, por uma questão de individualidade ou também porque o problema é com o outro e não com ele. Dessa forma, esses fatores podem tê-lo levado a expressar uma insensibilidade quanto ao tema de sacrificar a vida de um sujeito com o vírus da imunodeficiência humana (HIV), aplicando vacinas que podem acarretar em óbito. Sfredo e Ecco (2006) colocam que:

O sentido inovador e instigante da proposta freireana consiste em conceber o conhecimento crítico-humanizador na perspectiva de cultivar a abertura do ser humano enquanto ser inacabado. A educação deve ser instrumento de

humanização do mundo, pois conhecimento com sentido serve de instrumento de intervenção crítica e criativa no mundo para transformá-lo e humanizá-lo. (p.01)

Portanto, concordando com os autores, atribuo este papel também à escola. O trabalho de humanização necessita ser também realizado pelos professores, buscando fazer com que o aluno passe de um Ser ingênuo, acrítico e alienado, para assim vir a se tornar um Ser-mais, na concepção freireana (Freire, [1987] 2005).

Sobre o segundo aspecto, a "descrença na mudança de atitude do outro", foi encontrado na fala de um único aluno (A4) que afirma:

“Acredito. Poder pode, mas se ele já desrespeita há algum tempo, eu acho difícil. Acho que ele já não se importa com outros, pois esta destruindo algo que é de todos nós e não só dele.”(A4/T0)

O aluno (A4) parece não desacreditar totalmente na mudança de atitude, mas acredita ser difícil uma postura diferente de alguma outra pessoa cuja ação seja poluir o ambiente. Concordando com Sfredo e Ecco (2006), acreditamos que “o processo de conhecer implica compromissos éticos e políticos, de intervenção crítica no mundo. A epistemologia freireana é revolucionária, constituindo-se na unidade dialética entre ação-reflexão-ação (práxis), que requer testemunho da ação (coerência)” (p.04). Reafirmamos entendimento anterior, no qual, em uma mudança de compreensão como essa, o professor pode atuar como um agente da mesma, por exemplo, problematizando e trabalhando questões morais e éticas com seus os alunos, desde que as conheça.

O terceiro aspecto, "questões de poder" envolvendo o conhecimento, demonstrou-se significativo e problemático. Além de não ter sido expressa por um único aluno, os que se manifestaram corroboraram em suas falas que acreditam que o

conhecimento científico complementa o conhecimento de senso comum, mesmo quando este último seja equivocado ou incompleto/parcial. Segue uma das falas:

“Não. Pra mim eu acho que falta alguma coisa aqui em Química e o que as pessoas antigas passavam. Elas não tinham uma formação, mas eram muito sabias sobre os fenômenos da natureza. Eu acho que uma coisa complementa a outra. Eu acho que depende da situação. No caso para saber o que é maresia, o científico, mas dependendo da situação o conhecimento de vida é mais válido.” (A3/T1)

O conhecimento científico, no espaço-tempo de sala de aula e dentro de várias de suas finalidades, tem o papel de confrontar-se com os equívocos e (re)significar o conhecimento de senso comum (Santos, 1997), formando alunos críticos. Percebe-se que, mesmo A3 demonstrando no início do curso (T0) um nível maior de criticidade se comparado com seus colegas, ele também apresenta limitações em sua compreensão. Aqui está presente uma categoria ontológica de *relações, no caso, de poder*. Todavia A3 demonstra (vide fala abaixo) estar aberto a mudanças, já que ele mesmo identifica que, dependendo do conceito, o saber científico é mais importante do que o saber de senso comum. Esta relação de “*poderes*” parece estar ligada à falta de significados que eles atribuem ao ensino de química, por exemplo:

“É que é assim, acredito que é mais situação de interesse de saber no cotidiano, mas não é uma coisa que eu use. Eu nunca gostei e para mim eu sei que tem, mas para mim eu não consigo enxergar nenhum benefício. Aprendi, mas no meu dia a dia eu não consigo visualizar e eu não gosto desta matéria. O professor é o melhor que nos temos e muitos colegas compartilham isto, consegue passar bem o conteúdo, mas para mim eu gosto mais das Ciências humanas.”(A3/T2)

Nessa fala, o sujeito parece não perceber os benefícios da disciplina de Química e é do mesmo aluno (A3) que acredita que o conhecimento de senso comum, em algumas vezes, é superior que o conhecimento científico.

Já em noutro aspecto, o da "crença no conhecimento do professor", os alunos acreditam que o professor tem um conhecimento superior ao deles, pois o conhecimento dos alunos algumas vezes não é atualizado. Em contrapartida, o conhecimento científico, de acordo com os discursos dos próprios alunos, está acima do conhecimento do professor, conforme as falas abaixo:

Fala 1 - *“Não o mais importante é do professor por que ele está sempre atualizado. O conhecimento do professor não é superior ao científico por que o professor da uma paradinha e o científico esta sempre atualizado e o científico é pontual e o do professor não”.*(A4/T1)

Fala 2 - *“Não o mais importante é do professor por que ele está sempre atualizado”.*(A2/T1)

A ideia de que o professor é o detentor do saber e que é muito atualizado parece criar certa hierarquia entre conhecimentos (na ordem: científico, do professor, alunos). Essa concepção é muito problemática e bastante criticada na literatura. Por outro lado, sobre saberes/informação, há que se considerar que hoje o aluno tem amplo acesso à informação e de diferentes maneiras, como por exemplo, livros e *internet*. Tal aspecto carece inclusive ser, de modo crítico, incorporado e estimulado no processo de ensino e aprendizagem. Além de alterar a relação de acesso ao saber, a maior disponibilidade do conhecimento tem trazido implicações relativas ao papel do professor, não mais como exclusivo detentor da informação científica, mas mediador e coautor de significados deste conhecimento para a vida de seus alunos.

O último aspecto que emerge desta categoria de análise é a "falta de visão de sua própria responsabilidade", demonstrado

especialmente pelos depoimentos dos alunos A4 e A2, que parecem ainda não terem desenvolvido um pensamento crítico, naquele momento (T2) do curso. Isso expressa-se na declaração, por parte ambos os alunos, de que não promoveriam uma determinada ação, acreditando que era encargo somente do governo. Acreditamos que também é certo responsabilizar o governo pelo controle de emissão de gases poluentes, mas também deve haver uma responsabilidade individual que não foi verificada nas duas falas selecionadas como se pode perceber abaixo:

Fala 1 - *“Acho que é obrigação do governo e dos políticos fiscalizar os carros.”(A4/T2)*

Fala 2 - *“Eu participaria porque é um benefício da cidade. Temos direito e deveria ser o que queremos né?”(A2/T0)*

Sfredo e Ecco (2006) declaram que:

[...] o sentido revolucionário de conscientização constitui-se em processo educativo e epistemológico na libertação do ser humano das amarras que o oprimem e da visão ingênua do mundo que o cerca. Consiste no desenvolvimento crítico da tomada de consciência. O desenvolvimento da consciência crítica se dá pela educação problematizadora-libertadora, num processo dialético-dialógico da busca permanente de reelaboração do conhecimento e da transformação ético-política da realidade histórico-cultural. Ao ser consciente implica o agir consciente sobre a realidade constituindo a unidade dialética entre ação-reflexão, teoria e prática. (p.04)

Percebeu-se que, no início do processo de escolarização (T0), três alunos poderiam ser considerados, usando as categorias freireanas (Freire, [1987] 2005), ingênuos e oprimidos (é o caso de A1, A2 e A4), e um desses (A3) foi considerado como estando

em num processo de formação na perspectiva da criticidade. Freire ([1987] 2005) afirma:

Para o pensar ingênuo, o importante é a acomodação a este normalizado. Para o crítico, a transformação permanente da realidade, para a permanente humanização dos homens. Para o pensar crítico, diria Pierre Furter, “a meta não será mais eliminar os riscos da temporalidade, agarrando-se ao espaço garantido, mas temporalizar o espaço. O universo não se revela a mim (dia ainda Furter) no espaço, impondo-me uma presença maciça a que só posso me adaptar, mas com um campo, um domínio, que vai tomando forma na medida de minha ação. (p.47)

Para que estas compreensões “problemáticas” ou acríticas sejam ultrapassadas e complementadas - entre elas, a concepção cética sobre a ciência, a crença que o conhecimento científico é um complemento do conhecimento de senso comum e/ou a “insuficiência” na constituição ontológica e (re)significação dos elementos ontológicos do Ser - defende-se que o professor atue como um agente transformador por meio de uma educação problematizadora-libertadora.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os aspectos ontológicos e epistemológicos foram os potencializadores da análise de nossa pesquisa, pois foi a partir deles, que conseguimos realizar uma análise do processo de formação escolar de alunos da EJA-SESC do município de Florianópolis.

Ao longo de nossa pesquisa, fizemos a observação das aulas e as entrevistas foram realizadas ao longo do percurso formativo dos alunos, o que permitiu levantarmos evidências que consideramos apontar na direção da existência do processo de escolarização em EJA, especialmente de Alfabetização Química, em nível ainda incompleto, a qual contribuiu para que alguns sujeitos-alunos sinalizassem estar em processo de formação de sujeitos críticos, principalmente em T2. Ao longo desse processo formativo três alunos conseguiram, mesmo que de forma superficial, utilizar boa parte dos conhecimentos científicos que iam aprendendo, começaram a questionar sua condição social e seu dia a dia, bem como a própria ciência como fonte de verdade absoluta e inquestionável.

Cabe ressaltar, entretanto, que muito provavelmente essa AQ Crítica seria melhor caracterizada se pudéssemos ter acompanhado até o final do processo de escolarização, realizando as entrevistas no T3, algo que, devido a impossibilidade não fizemos. No entanto, esse fato não invalida os dados recolhidos e as conclusões aqui feitas.

A apropriação e significação do conhecimento científico permitiu que os alunos questionassem e problematizassem temas e fatos que eles não haviam racionalizado: questões como os problemas ambientais, vírus HIV, pesquisa com células troncos e outros temas que estão presentes a todo o momento na sociedade e na mídia, cujo teor, o aluno, devido a falta de domínio dos conhecimentos científicos, não questionava e não se posicionava além do que o senso comum lhe permitia. O aluno A3 identifica que tem de partir de uma situação de interesse para que possa aprender um “novo” conceito, mas que, devido à falta de compreensão e objetivos da disciplina de Química para a sua vida, acaba por ter certa apreensão e desinteresse quanto aos conceitos e conhecimentos provenientes dessa matéria. No

transcorrer da escolarização na EJA-SESC, o conhecimento científico adquirido e uma AQ de qualidade permitiram que falas, como a de A3, destacada abaixo, fossem (re)significadas:

“É que é assim, acredito que é mais situação de interesse de saber no cotidiano, mas não é uma coisa que eu use. Eu nunca gostei e para mim eu sei que tem, mas para mim eu não consigo enxergar nenhum benefício. Aprendi, mas no meu dia a dia eu não consigo visualizar e eu não gosto desta matéria. O professor é o melhor que nos temos e muitos colegas compartilham isto, consegue passar bem o conteúdo, mas para mim eu gosto mais das Ciências humanas.”(A3/T2)

A necessidade de contextualização reside na expectativa de que este tipo de fala, “[...] não consigo enxergar nenhum benefício [...]” seja desmistificada e (re)significada, já que partimos do princípio que o aluno somente aprenderá e internacionalizará o conhecimento “novo” se acreditar que o “novo” apresentado a ele é realmente significativo para a sua vida. A AQ também parece ter proporcionado que os alunos se demonstrassem críticos quando questionam a própria ciência como verdade absoluta:

“É difícil de responder, mas com tudo que eu aprendo na escola e na minha vida cotidiana eu penso que eu só tenho a acrescentar no meu conhecimento. O que eu aprendo na escola é superior do que eu aprendo na minha vivencia, mas sem ela eu não poderei colocar nada em prática do que eu aprendo. Por mais que eu pense varias coisas a respeito de varias situações por mais que se comprove cientificamente aquilo que eu pensava eu me coloco a perguntar de se é que é aquilo? será que o conhecimento científico é o que eles falam ou pode ser um pouco diferente? meu conhecimento é muito

importante mas não se compara ao que eu aprendo na escola”.(A1/T2)

As três entrevistas - T0, T1 e T2 - nos permitiram verificar que os alunos começaram com uma visão acrítica sobre o tema da poluição ambiental e uma visão cética a respeito de ciência. Ao final do processo, conseguimos verificar que três alunos estavam com maior criticidade, o que nos faz acreditar que superaram uma situação de ingenuidade e demonstraram deixar um estado de alienação (Freire, [1987] 2005). Infelizmente, devido ao tempo do trabalho dissertativo, não conseguimos entrevistar esses alunos no tempo T3, isto é, no final do processo de escolarização, de modo que afirmamos com certa cautela sobre serem estes sujeitos são críticos ou acríticos, optando por caracterizar os elementos desse processo de formação crítica e acrítica. A AQ precisa ser mediada por intermédio de um diálogo permanente e segundo Freire (1983):

O que se pretende com o diálogo não é que o educando reconstitua todos os passos dados até hoje na elaboração do saber científico e técnico. Não é que o educando faça adivinhações ou que se entretenha num jogo puramente intelectualista de palavras vazias. O que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento científico e técnico, seja um conhecimento “experiencial”), é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível reação com a realidade concreta, na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la (p.34).

Conseguimos, através da pesquisa, evidências de que os alunos estavam mais críticos ao final de um ano de escolarização, mas, como demonstrado na análise dos dados acima, mesmo em T2, alguns alunos ainda apresentavam equívocos em seu conhecimento científico. Mesmo em um processo de AQ, alguns alunos não compreendem que a ciência não possui verdades

imutáveis(engessadas), mas que suas construções possuem determinantes históricos. Os equívocos e “erros” nos conceitos científicos exemplificados pelos alunos estão fortemente interligados a uma AQ incompleta e problemática, seja pela descontextualização em alguns momentos e temas, ou por uma resistência do próprio sujeito em aprender algo novo que venha a se “contrapor” ao que pensa, em grande maioria de senso comum, por meio de conceitos e conhecimentos científicos.

Sentindo a necessidade de empregar um conceito de Alfabetização Química – AQ conseguimos perceber que a literatura não traz uma definição específica, o que nos levou a propor uma formulação, com todos os limites que o tempo e o foco da pesquisa nos colocavam. Obviamente, alguma ideia implícita de AQ é emergente e é explorada por alguns autores quando estes trazem o termo alfabetização científica, adaptando-a para a área da Química. Todavia, essa transposição não tem como objetivo a criação de um conceito, propriamente dito, e, embora traga muitas exemplificações, não fornece uma racionalização e formalização para as disciplinas de Química trabalhadas ou oferecidas nesse nível de escolarização (EJA). Isso seria de suma importância, pois forneceria um parâmetro que possibilitaria avaliar se o aluno estaria quimicamente alfabetizado.

Assim, na definição do termo AQ desenvolvida e assumida neste trabalho, teve como base a pedagogia freireana. Estar alfabetizado quimicamente é mais do que somente saber ler e reproduzir uma linguagem e um conhecimento científico específico, mas também utilizá-lo na sua vida, problematizá-lo e (re)significá-lo nos diferentes contextos em que o aluno se faz presente.

Para uma AQ de qualidade, o aluno precisa ter domínio impulsivo e técnico da linguagem química, saber selecionar os conceitos que se adaptam ou que se fazem necessários em seu atual contexto, problematizar em vez de receber de forma passiva e ingênua tudo o que lhe é exposto. Por fim, o aluno precisa promover a ação de utilizar e transpor o conhecimento apreendido nas aulas de Química para a sua realidade. De acordo com as palavras de Freire ([1969], 1983):

Enquanto que a concepção
“assistencialista” da educação “anestesia”

os educandos e os deixa, por isto mesmo, a-críticos e ingênuos diante do mundo, a concepção da educação reconhece (e vive este reconhecimento) como uma situação gnosiológica, desafia-os a pensar corretamente e não a memorizar (p.81).

Acreditamos que a AQ deve possibilitar que o aluno pense, seja autônomo sobre o seu próprio processo de aprendizagem e não que o processo de escolarização seja apenas a memorização e reprodução do conhecimento propriamente dito, pois a educação sozinha não faz a transformação do mundo, mas a implica (FREIRE, [1987]2005).

A categoria *processo de alfabetização química*, mostrou-se importante na análise. Identificou-se, ao final do processo, que, os alunos possuíam uma AQ, embora a mesma apresentasse contradições/problemas, o que foi possível visualizar através das falas dos próprios alunos. Sujeitos que passam por uma AQ de qualidade demonstram serem mais críticos do que acríticos, e esse fato nos impulsiona a questionar em que medida e natureza isso pode produzir efeitos sobre a almejada formação crítica do sujeito-aluno EJA. No entanto, na pesquisa, avaliamos que adquiriram certa consciência crítica por intermédio da apropriação das competências e habilidades gerada pela AQ, deixando, com isso, de ser parcialmente ingênuos ao final de um ano já que alguns equívocos e acriticidades ainda foram identificados em T2, enfatizando, dessa forma, que a AQ realizada na EJA-SESC não é suficiente para a formação de um sujeito-aluno crítico.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AHLERT, A. **Reflexões éticas e filosóficas sobre a educação escolar.** Revista Iberoamericana de Educación. n.º 42/6 – 10 de maio de 2007.

ANDRADE, T. **Inovação Tecnológica e Meio Ambiente: a construção de novos enfoques.** Ambiente & Sociedade – Vol. VII n.º. 1 jan./jun. 2004.

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH M. A. **Ciência e tecnologia: implicações sociais e o papel da educação.** Ciênc. Educ. v. 7, n. 1, 2001.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências.** Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2002.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. **Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS.** Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009.

AULER, D. e DELIZOICOV, D. **Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?** Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciência, v.3(2), 105-115, 2001.

ARAÚJO, D.X.; SILVA, R.R. e TUNES, E. **O conceito de substância em química apreendido por alunos do ensino médio.** Química Nova, n. 18 (1), p. 80-90, 1995.

BARBOSA, E. F. **Instrumentos de Coleta de Dados em Projetos Educacionais.** 1998. Disponível em: <http://www.tecnologiadeprojetos.com.br/banco_objetos/%7B363E5BFD-17F5-433A-91A0-2F91727168E3%7D_instrumentos%20de%20coleta.pdf>. Acesso em: 21 maio 2012.

BELOTTI, S. H. A.; FARIA, M. A. **Relação Professor/Aluno.** Revista Eletrônica Saberes da Educação, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2010.

BJIS, v.0, n.0, p.1-2, jul./dez. 2006. Disponível em: <http://www.portalppgci.marilia.unesp.br/bjis/>. ISSN: 1981-1640

BITTAR, E. C. B. A escola como espaço de emancipação de sujeitos. Disponível em: http://www.dhnet.org.br/dados/cursos/edh/redh/04/4_1_bittar_escola.pdf. Acesso em: 21 maio 2012.

BRANDÃO, C. R. O processo geral do saber (a educação popular como saber da comunidade). Educação popular. São Paulo: Brasiliense, 1997. p. 14-26.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. Secretaria de Educação Básica. Departamento de Políticas Públicas do Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 1997. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/6641823/PCN-Ciencias>. Acesso em: 21 abr. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Ensino Médio e Tecnológico. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ensino médio. Brasília, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf. Acesso em: 20 abr. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência** (Pibid). Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=467&id=233&option=com_content&view=article. Acesso em: 20 abr. 2012.

CHAVES, W. C. A Noção Lacaniana da Subversão do Sujeito. Revista Psicologia Ciência e Profissão, v. 22, n. 4, p. 68-73, 2002.

COELHO, J. C. Processos Formativos na Direção da Educação Transformadora: temas-dobradiça como contribuição para abordagem temática. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2010.

Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. 1998. Disponível em:

<<http://ftp.infoeuropa.eurocid.pt/database/000046001-000047000/000046258.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2012.

DARIDO, S. C. **Os conteúdos na educação física escolar**. 2001. Disponível em: <<http://www.cvps.g12.br/centropedagogico/Centro%20Ped%20009/pdf/cursos%20e%20assessorias/Ed%20Fisica/Capitulo5contudos.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**. In: PIETROCOLA, Maurício (Org.). **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2001. p. 125-139.

DELIZOICOV, D.; AULER, D. **Ciência, Tecnologia e Formação Social do Espaço: questões sobre a não-neutralidade**. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.4, n.2, p.247-273, novembro 2011 ISSN 1982-153.

DELORS, J. et al. **Educação um tesouro a descobrir**: relatório para a UNESCO, da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. Editora: Cortez, 1998, ISBN: 85-249-0673-1.

DEMO, P. **Educação Científica**. Senac: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 36, n.1, jan./abr. 2010.

DI PIERRO M. C.; JOIA, O.; RIBEIRO V. M. **Visões da Educação de Jovens e Adultos no Brasil**. Cadernos Cedes, ano XXI, n. 55, p. 58-77, nov. 2001.

FEITOSA, S. C. S. **Método Paulo Freire: a reinvenção de um legado**. v. 2 Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

FERREIRA, C. M. M. **Metodologia do trabalho científico**. São Luis, 2008. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABqloAF/metodologia->

trabalho-científico>. Acesso em: 01 maio 2012.

FLECK, L. **La Génesis y el Desarrollo de un Hecho Científico**. Madrid: Alianza Editorial, 1986.

FLÔR, C.C. **A História da Síntese de Elementos Transurânicos e Extensão da Tabela Periódica Numa Perspectiva Fleckiana**. Química Nova na Escola. v. 31, n. 4, p. 246-250, nov. 2009,

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?** 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Unesp, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 40. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GADOTTI, M. **Escola Cidadã: Uma Aula sobre a Autonomia da Escola**. 4. ed. São Paulo: Editora Cortez, 1997.

GARCIA, A. M. F. **O Conhecimento**. In: HÜHNE, Leda Miranda (Org.) **Metodologia científica: caderno de textos e técnicas**. 7. ed. Rio de Janeiro: Agir, 1997.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GLASER, B.; STRAUSS, A. **The Discovery of Grounded Theory: strategies for qualitative research**. Chicago: Aldine, 1967.

GLASER, **Estudo de Caso**. Disponível em: <http://www.geocities.ws/animate032000/images/textos/Estudos_de_caso.htm>. Acesso em: 01 maio 2012.

GONÇALVES, F. P. et al. **Como é Ser Professor de Química:**

histórias que nos revelam. IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que Fazem Investigação na sua Escola, Univates, 2005.

GONDIM, M. S. C.; MÓL, G. S. Saberes Populares e Ensino de Ciências: Possibilidades para um Trabalho Interdisciplinar. **Revista Química Nova na Escola**. n. 30, p. 3-9, 2008.

GRAYLING, A C. **Epistemology. Bunnin and others (editors); The Blackwell Companion to Philosophy**. Tradução de Paulo Ghiraldelli Jr. Cambridge, Massachusetts: Blackwell Publishers Ltd, 1996. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/FILOSOFIA/Artigos/Epistemologia.pdf> às 19:08 do dia 24/03/2012>. Acesso em: 01 maio 2012.

GRAYLING, A.C. **O Significado das Coisas: A Aplicação da Filosofia à Vida**. Tradução de Maria de Fátima St. Aubyn Gradiva, abril de 2003.

HESSSEN, Joannes. **Teoria do conhecimento**. Tradução: João Vergílio Gallerane Cuter. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

KANT, I. **Crítica de la razón pura**. Traducción de Manuel G. Morente, Edición digital basada en la edición de Madrid, Librería General de Victoriano Suárez, 1928.

KRASILCHIK, M. **Ensino de Ciências e a formação do cidadão**. Aberto, Brasília, ano. 7, n. 40, out./dez. p.54-61, 1988,

LACERDA, C. C., CAMPOS, A. F.; MARCELINO-Jr, A. C. **Abordagem dos Conceitos Mistura, Substância Simples, Substância Composta e Elemento Químico numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema**. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 2, p. 01-08, maio 2012,

LAFFIN, M. H. L. F. **Reciprocidade e acolhimento na educação de jovens e adultos: ações intencionais na relação com o saber**. Educar, Curitiba: UFPR, n. 29, p. 101-119, 2007.

LAMBACH, M. **Atuação e Formação dos Professores de**

Química na EJA: Características dos Estilos de Pensamento – um olhar a partir de Fleck. UFSC, 2007.

LAMBACH, M.; MARQUES, M. A. **Ensino de Química no Ensino de Jovens e Adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente.** Revista Investigações em Ensino de Ciências. v. 14, n. 2, p. 219-235, 2009.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano.** Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

MANZINI, E. J. **Entrevista Semi-Estruturada: análise de objetivos e de roteiros.** Disponível em: <<http://www.sepq.org.br/IIisipeq/anais/pdf/gt3/04.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2012.

MASSUKADO, M. S. **Análise comparativa de estratégias qualitativas de investigação: possibilidades para a pesquisa em turismo.** Turismo & Sociedade, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 9-27, abr. 2008.

MATTOS, R. A. Ciência, Metodologia e Trabalho Científico (ou Tentando escapar dos horrores metodológicos). In: MATTOS, R. A.; BAPTISTA, T. W. F. (Orgs.) **Caminhos para análise das políticas de saúde**, p. 20-51, 2011. Disponível em: <www.ims.uerj.br/ccaps>. Acesso em: 01 jun. 2012.

MORAES, R. **Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces.** Revista Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORAES, R.; GOMES, V. Uma Unidade de Aprendizagem sobre Unidades de Aprendizagens. In: GALIAZZI, M. C. et al, (org.) **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências: uma proposta de pesquisa na sala de aula.** Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2007. p. 243-280.

MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (Orgs.). **Educação em**

Ciências: produção de currículos e formação de professores. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. 304 p.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

MURCHO, D. **O que é Ontologia?**. 2009. Disponível em: <<http://dmurcho.com/ontologia.html>>. Acesso em: 22 abr. 2012.

OLIVEIRA, M. K. **Ciclos de vida: algumas questões sobre a psicologia do adulto.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.2, p. 211-229, maio/ago.2004

OLIVEIRA, M. K. **Jovens e Adultos como Sujeitos de Conhecimento e Aprendizagem.** 22ª Reunião Anual da ANPED – 26 a 30 de setembro de 1999, Caxambu. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2012.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais. 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf>. Acesso em: 25 maio 2012.

PELUSO, T. C. L. **Diálogo & Conscientização: alternativas pedagógicas nas políticas públicas d educação de jovens e adultos.** Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. UNICAMP. 2003.

PÉREZ, G.D. et al. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico.** *Ciência & educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/enci/Biblio/para%20uma%20imagem%20n%20E3o%20deformada%20do%20trabalho%20cientifico.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2009.

PINHEIRO, N. A. M., SILVEIRA, R. M. C. F. e BAZZO, W. A. **O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque.** Revista Iberoamericana de Educación ISSN: 1681-5653 n.º 49/1 – 25 de março de 2009.

REIS, P. **Ciência e educação: que relação?** Revista Interacções, n. 3, p. 160-187, 2006. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4723/1/Ciencia-e-educacao.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2012.

SACRISTÁN, J. G. (1998). **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre, Artes Médicas, Sul, 1999.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as Ciências**. 9ª ed. Porto, Portugal: Afrontamento, 1997.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: um compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2003.

SCHNEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. **A Construção Coletiva do Conhecimento Científico sobre a Estrutura do DNA**. Ciência & Educação, v. 11, n. 2, p. 223-233, 2005.

SFORNI, M. S. F.; MORAIS, F. B. **Desenvolvimento conceitual: entre os conhecimentos prévios e o saber sistematizado**. In: 15º Congresso de Leitura do Brasil - COLE, 2005, Campinas. 15º Congresso de Leitura do Brasil, 2005. p. 01-10.

SFREDO, J.; ECCO, I. **O Conhecimento na Pedagogia Freireana como Suporte Teórico para a Educação Escolar Formal**. Revista Eletrônica “Fórum Paulo Freire” Ano 2 Nº 2 Agosto 2006.

SILVA, J. I.; MOREIRA, E. M. S. **Saber cotidiano e saber escolar: uma análise epistemológica e didática**. Educação Pública, Cuiabá v. 19, n. 39, p. 13-28 jan./abr. 2010.

VALLS, A. L. M. **O Que é Ética**. n. 177. São Paulo: Brasiliense, 1994. (Coleção Primeiros Passos).

WERNECK, V. R. **Sobre o processo de construção do conhecimento: O papel do ensino e da pesquisa.** Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 14, n. 51, p. 173-196, abr./jun. 2006.

WOLFF, C. **Philosophia Prima Sive Ontologia.** Frankfurt and Leipzig, 1729.

YAZBEK, A. C. **A Possibilidade de conhecimento em Kant: Fenômeno x Noumeno.** 1983. Disponível em: <<http://www.paradigmas.com.br/parad07/paradp7.6.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

APÊNDICE 1

APÊNDICE 1.1: Roteiro do piloto da entrevista

CONCEITO SELECIONADO PARA FORMULAÇÃO DO ROTEIRO: SUBSTÂNCIA PURA E MISTURA

Objetivo: Questões epistemológicas

1) Dentro do dia-a-dia das pessoas muitas situações e coisas que acontecem são explicadas e representadas por meio de teorias e conceitos científicos, sejam eles de física, Química ou biologia. Pensando em exemplos como: **H₂O**, **CO₂** e **H₂**, poderíamos dizer que se trata de substâncias químicas, saberia identificar diferenças e/ou semelhanças nestas moléculas quanto a sua estrutura e propriedade?

2) Pensando em situações como:

a) Água + Areia

b) Oxigênio

c) Ar

d) Garrafa de água mineral

Quais destas substâncias são puras ou são misturas? E quais destas se pode caracterizar como homogênea ou heterogênea?

3) Usando suas próprias palavras, qual definição dá para uma substância simples, uma substância pura e uma mistura?

Poderia dar UM (ou DOIS) exemplo de situações ou coisas em seu dia a dia onde estas definições ou conceitos aparecem? Justifique.

4) Moléculas de carbono (C) podem dar origem tanto ao diamante (caracterizado pela dureza, podendo riscar qualquer outra substância natural ao mesmo tempo em que em não pode ser riscado por nenhuma delas), quanto à grafita, a qual possui dureza muito insignificante perto do diamante, sendo usada até como lubrificante de engrenagens.

Saberia dar um exemplo de outro elemento químico, que ao formar uma molécula se apresenta ou que você utiliza no seu dia a dia?

Objetivo: Questões ONTOLÓGICAS

1) Se houvesse um plebiscito em Florianópolis para a diminuição da frota de automóveis (carros, motos e ônibus) na cidade, devido à grande quantidade de emissão de **CO₂** você participaria? Por quê?

2) A ciência ainda não desenvolveu a cura para alguns vírus e doenças graves. Ainda que se levasse em consideração efeitos colaterais, como o óbito, se para aumentar a possibilidade de cura para o vírus HIV fosse necessária a utilização de seres humanos como cobaias, você estaria de acordo com esta opção? Por quê?

3) Você acredita que um indivíduo que polui, ao agir desse modo não estaria se importando com os outros seres? Ele poderia agir de forma contrária? Justifique sua resposta em ambos os casos.

4) Sobre a atual situação do clima do planeta, e pensando em um caso específico:

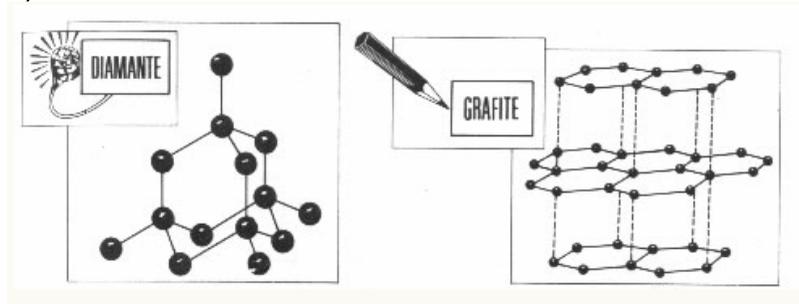
a) a alta variação da temperatura nos últimos anos seja para mais ou para menos, e a aceleração do degelo das calotas polares, você acredita que isto é culpa do homem? A ciência seria capaz de resolver estes problemas climáticos? Como e por quê?

b) Pensando no problema das matrizes energéticas e no esgotamento de fontes não renováveis como carvão e petróleo. Acredita os cientistas encontraram uma solução energética que não tenha nenhum resíduo de poluição? Justifique.

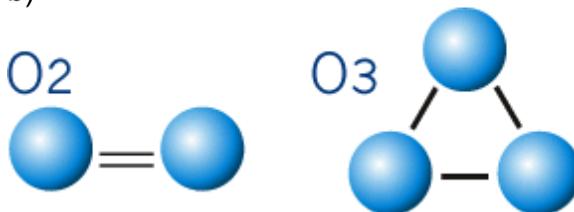
APÊNDICE 1.2: Roteiro do piloto da entrevista

1) Temos representados na tabela periódica quatro elementos (carbono, enxofre, fósforo e o oxigênio) que podem formar pelo menos duas substâncias simples, ou seja, que se sejam constituídas somente por átomos do respectivo elemento químico. Você consegue identificar semelhanças e/ou diferenças, nas propriedades (especificar) e estruturas das substâncias representadas abaixo?

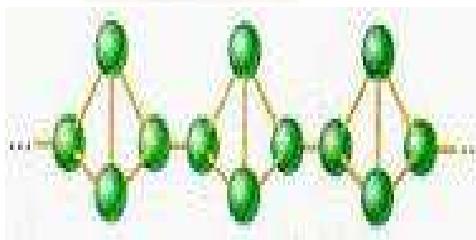
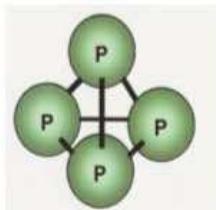
a)



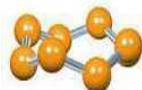
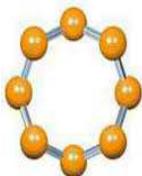
b)



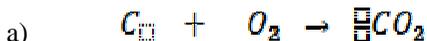
c)



d)



2) A partir das equações a seguir, você consegue identificar se o produto desta reação é uma substância simples, composta ou uma mistura:



Consegue dizer onde estas substâncias (produtos), originadas pelas equações demonstradas, se encontram no seu dia a dia?

3) De um exemplo de substância simples, substância composta e mistura presentes em seu dia a dia. Justifique.

4) A ciência busca explicar fenômenos e fatos que acontecem a todo o momento no planeta terra. A partir destas explicações temos o surgimento dos conceitos de substância simples como o oxigênio, de substância composta como o gás carbônico e de misturas como a gasolina vendida nos postos de gasolina que contém além de outras substâncias o etanol. Acredita que estas teorias representam o real (realidade) ou é apenas uma criação do homem para a explicação do surgimento destas substâncias? Isto é, o O_2 , CO_2 e o $C_8H_{18} + C_2H_6O$ existem? Eles são reais ou são invenções do homem?

5) Se uma usina nuclear fosse instalada em Florianópolis, qual seria seu posicionamento? (Favorável ou não?)

Caso o aluno responda que sim, confrontá-lo: De fato, aumentaria a geração de empregos no município, diminuiria a produção de poluentes para a atmosfera e, em contrapartida, sabemos que não temos uma solução viável para os resíduos produzidos por este tipo de matriz energética.

Caso o aluno responda que não, confrontá-lo: então, que tipo de usina o levaria a ter um posicionamento favorável? Por quê?

Acredita que a ciência desenvolverá uma forma de se obter energia de forma limpa e sustentável tanto ambientalmente quanto economicamente?

6) A ciência está sempre em busca de soluções para problemas, sejam eles de natureza Química, física ou biológica. Tratando-se da questão biológica, considera que exista solução para a cura de algumas doenças com a utilização de células tronco originadas de fetos? Você é a favor deste método? Por quê?

7) A CEPEL (Centro de Pesquisas da Eletrobrás), em Fortaleza, aponta que a vida útil de um poste, normalmente entre 25 e 30 anos, em regiões litorâneas, como na Praia do Futuro (Fortaleza - CE) é reduzida a menos de cinco anos. Os

transformadores e demais equipamentos elétricos, que deveriam durar 20 anos, têm que passar por processos de manutenção constante a partir do segundo ano de uso (WARTHA, 2007). Este fato se deve a ocorrência de um fenômeno que denomina-se de *maresia*. Partindo de suas palavras, como definirias e/ou consegues identificar o que seja *maresia*?

8) Em sua opinião, é mais importante os conhecimentos e dizeres da sua comunidade, da sua família, de seus amigos do que o conhecimento científico instituído pela escola? Isto é, o conhecimento que aprendes com teus amigos e com sua família é mais importante, para você, do que o conhecimento que o professor de Química ensina? Acredita que este conhecimento é superior ao científico, ou não?

APÊNDICE 1.3: Roteiro do piloto da entrevista

1) Após um (1) ano de curso na EJA e de escolarização na disciplina de Química, conte *em que* você considera que os conhecimentos de Química são importantes e beneficiam sua vida?

2) Sabemos que Florianópolis ao passar dos anos aumentou consideravelmente a sua frota de automóveis. Veja alguns dados (figuras abaixo)¹⁵ gerados por este aumento e em seguida comente as perguntas que seguem.

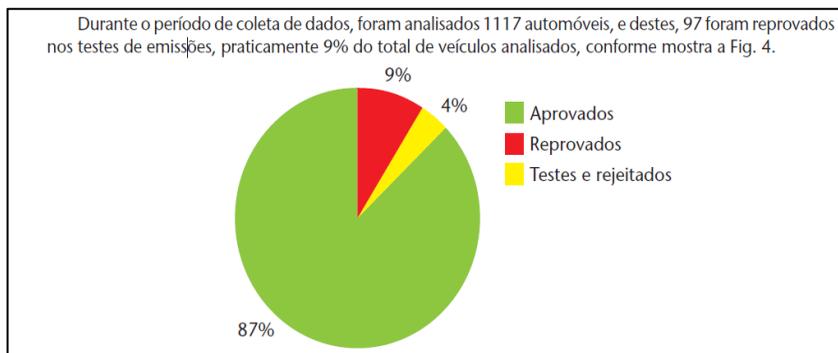


Figura 1

¹⁵ (Fonte: Vivtorette, A. W. D. B., Pereira, M. e Vandresen, M. *Diagnóstico das emissões de gases nocivos provenientes de automóveis da frota nacional em circulação*. Caderno de publicações acadêmicas do Instituto Federal de Santa Catarina, v.2 n.1, 2010.)

Os 97 veículos reprovados foram avaliados separadamente de acordo com o tipo de combustível e ano de fabricação, já que esses fatores determinam as margens limites dos poluentes de cada automóvel permitidas pela legislação.

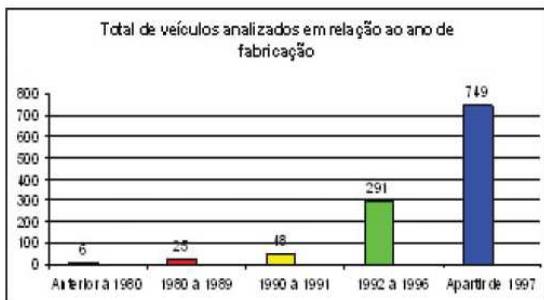


Figura 2

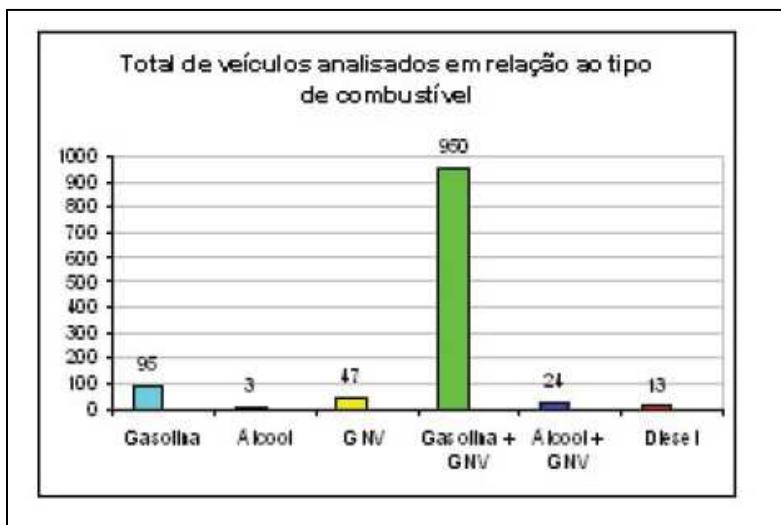


Figura 3

2.1) De quem você acha é o dever de controlar a quantidade de emissões de gases poluentes, como demonstra a Figura 1? Acredita que a ciência Química é a responsável pela poluição ou pela despoluição do ambiente? Há 50 anos seria

possível realizar este controle de emissão de gases poluentes?
Justifique

2.2) Nas leis sobre controle de emissões de gases poluentes - gerados pela queima do combustível no motor do automóvel - você acredita que os conhecimentos científicos são ou não levados em consideração? Poderia exemplificar?

2.3) Conforme a pesquisa realizada, percebe-se através da Figura 2 que a grande maioria dos carros que rodam nas ruas de Florianópolis são do ano de 1997 à 2010. Comente sobre a importância de se conhecer o ano da frota dos veículos que estão circulando na cidade. Que tipo de diferença um carro mais novo apresenta em relação a um carro mais antigo na emissão de gases poluentes? Há alguma diferença no impacto ambiental produzido por carros que andam com diferentes tipos de combustíveis (gasolina, álcool, GNV ou diesel)? Justifique.

2.4) A partir da realidade atual de Florianópolis, como Prefeito da Cidade o que você faria para minimizar a emissão de gases poluentes e o tamanho da frota de automóveis?

APÊNDICE 2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E
MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA - PPGECT**

Declaração de Concordância Livre e Consentida

Eu _____, estou
ciente e de acordo em participar da pesquisa do mestrando
Raphael Rodrigues Costa, CPF 01855293056, do Programa de
Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT)
da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sob orientação
do professor Dr. Carlos Alberto Marques. O objetivo da
entrevista é identificar a constituição dos saberes e dos valores do
indivíduo participante da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A
dissertação está intitulada como “O papel do conhecimento
científico na constituição do sujeito-aluno crítico na Educação de
Jovens e Adultos (EJA)”.

Assinatura do Participante

CPF ou ID

Florianópolis, 2012.