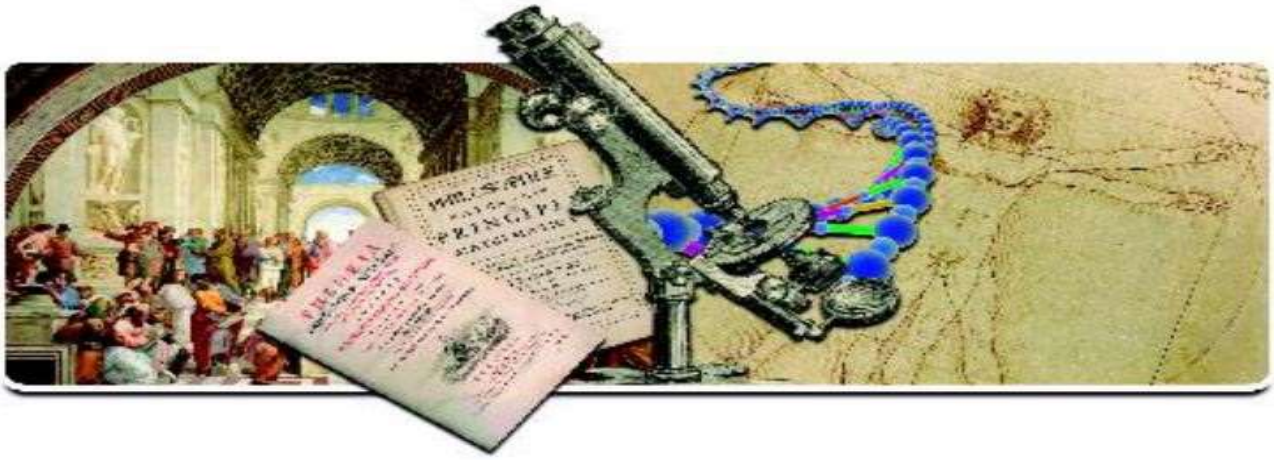
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
Campus Universitário De Jequié/BA
Programa de Pós-Graduação
Educação Científica e Formação de Professores

PPG.ECFP
Programa de Pós-Graduação em
Educação Científica e Formação de Professores



PROBLEMAS, TENSÕES E DESAFIOS DA FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA Um estudo no campus de Jequié/BA

CRISTIANE SILVA SANTOS

Jequié-BA
2021

CRISTIANE SILVA SANTOS

PROBLEMAS, TENSÕES E DESAFIOS DA FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA

Um estudo no campus de Jequié/BA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia para obtenção do título Mestre em Educação Científica e Formação de Professores

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antônio Pinto Ribeiro

Jequié-BA
2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

PROBLEMAS, TENSÕES E DESAFIOS DA FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA: Um estudo no campus de Jequié/BA

Autora: Cristiane Silva Santos
Orientador: Marcos Antônio Pinto Ribeiro

Esse exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por Cristiane Silva Santos e aprovada pela Comissão Avaliadora.

Data: 17/09/2021

Assinatura:
Prof. Dr. Marcos Antônio Pinto Ribeiro

COMISSÃO AVALIADORA

Prof. Dr. Marcos Antônio Pinto Ribeiro

Prof. Dr. Jackson Gois Silva

Prof. Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira

2021

Dedico este trabalho a Deus. Sem ele nada seria possível. E a minha família por todo apoio...

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar**,** agradeço a Deus por ter abençoado a minha vida**.** Por esta conquista. Por Ele ter me ajudado nesta longa jornada de vida acadêmica **e** me dado saúde e força para superar as dificuldades no decorrer do mestrado, pois não é fácil estar aqui.

Agradeço a minha família**,** meus pais e meus irmãos pelo amor, apoio incondicional, moral, afetivo e financeiro, pois em todos os momentos em que necessitei de amparo todos estiveram presentes.

Agradeço aos meus amigos e irmãos científicos**:** Maria Aparecida, Janiele e Diogo pela amizade, pelos incentivos e apoio moral. Agradeço ainda pelos bons momentos que tivemos na universidade com conversas e escutas de desafogos propiciando alívio e conforto aos pensamentos e sentimentos, e que me ajudaram nos momentos mais difíceis no decorrer do mestrado.

Ao programa de pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG.ECFP) que sempre ofereceu suporte para os discentes e a todos os demais que oportunizaram a janela pela qual hoje vislumbro.

Ao meu orientador Dr. Prof. Marcos Antonio Pinto Ribeiro. Como acostumávamos dizer "nós não temos um orientador não, nós temos um pai!"**,** pois com sua paciência, benevolência, compreensão, este ser humano foi capaz de se colocar no meu lugar e imaginar minhas dores, se preocupando com cada detalhe desta pesquisa. Agradeço pelo suporte, dedicação, preocupação, incentivo e pelas suas correções na construção desta pesquisa. Agradeço também por suas palavras de incentivo, quando já não aguentava mais, pensava em desistir, suas palavras de conforto me enchiam de esperança, e me sentia capaz de fazer algo diferente da realidade da qual eu me encontrava.

A todos os professores que contribuíram para o meu aprendizado e conhecimento durante os dois anos na pós-graduação.

Ao professor André Souza dos Santos, por ter oferecido a oportunidade de estagiar em sua turma de metodologia da pesquisa no curso de Licenciatura em Química, o que me proporcionou uma valiosa experiência e me fez realizar na prática algumas atividades inerentes à profissão.

Aos professores do curso de graduação Licenciatura em Química, que participaram das entrevistas para a realização desta pesquisa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa da Bahia (FAPESB) que ajudou a financiar esta pesquisa com o auxílio da bolsa estudantil, o que me permitiu participar de eventos importantes

como o ENPEC e EQBA; apresentar trabalhos nestes eventos; publicar um capítulo de livro no meio digital; fazer compras de livros físicos para a minha pesquisa, além de pagar pelo meu material de estudo. Deixo aqui minha eterna gratidão!

"...o ideal de uma universidade não é tanto o conhecimento quanto à força. Sua finalidade é transformar os conhecimentos de um menino na força de um homem".

Whitehead

RESUMO

Esta pesquisa, de natureza qualitativa e exploratória, tem como objetivo estudar a formação superior em Química na UESB, campus de Jequié-BA. A universidade ocupa a centralidade da formação superior e na modernidade a formação para a ciência tornou-se o centro dos processos formativos nas universidades. Assim se faz necessário conhecer o que se convencionou a chamar de filosofias universitárias. Ao investigar a literatura encontramos no idealismo alemão a fonte de grande parte dos problemas fundamentais sobre formação superior, e, principalmente, sobre formação pela ciência. Identificamos características de inautenticidade à Educação Científica pelo foco demasiado na Psicologia e pela ausência de autores que trabalharam coma semiose científica. Como estudo do que poderia vir a ser elementos intrínsecos de autenticidade, buscamos subsídios em autores clássicos da ciência como Whitehead (1969) e Ortega y Gasset (2010) e o idealismo alemão. Propomos, a partir daí, alguns elementos essenciais da formação superior, para identificar distâncias e aproximações destes elementos no contexto empírico, analisado através de pesquisa documental e entrevista semiestruturada desenvolvida junto a docentes do curso de Química. Para verificar os dados, utilizamos a análise de conteúdo e identificamos que no contexto formativo investigado não existe referência à formação pela ciência e aos fundamentos formativos analisados o que caracteriza uma prática inautêntica em ciência.

Palavra-Chave: Formação Superior; Química; Problemas; Tensões; Desafios.

ABSTRACT

This qualitative and exploratory research aims to study higher education in Chemistry at UESB, Jequié-BA campus. The university occupies the centrality of higher education and in modernity, education for science has become the center. Thus, it is necessary to know what is conventionally called university philosophies. In investigating this literature, we find in German idealism the source of most of the fundamental problems about higher education, and, above all, about education through science. We identified characteristics of inauthenticity to Scientific Education due to the excessive focus on Psychology and the absence of authors who worked with scientific semiosis. As a study of what could turn out to be intrinsic elements of authenticity, we looked to classic authors of science such as Whitehead (1969) and Ortega y Gasset (2010) and German idealism. From there, we propose some essential elements of higher education, to identify distances and approximations of these elements in the empirical context, analyzed through documentary research and semi-structured interviews with teachers of the Chemistry course. To verify the data, we used content analysis and identified that in the formative context investigated there is no reference to training through science and to the formative foundations analyzed, which characterizes an inauthentic practice in science.

Keyword: Chemistry Training. Problems. Tensions and Challenges.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Estudar e Estudante na UESB 8
Figura 2- Linha temporal da Evolução da Universidade 18
Figura 3- Ritmos da Educação para Whitehead 53
Figura 4-Disciplina Cultura 71
Figura 5- Elementos intrínsecos da Formação Superior 73
Figura 6- Marcos relevantes na formação superior em Química 76
Figura 7- Fulereno 80
Figura 8- Diferença Química entre os isômeros celulose e amido 81
Figura 9- Diferenças entre as xantinas 81
Figura 10- Distribuição dos conteúdos no currículo atual 97
Figura 11- O ideal de formar pela ciência no curso de Química 105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Schelling, Humboldt e Ortega y Gasset em Educação Cientifica..... 43
Tabela 2- Artigos com citação de Whitehead na Educação Científica..... 50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Trabalhos Monográficos do curso com a temática da formação 9
Quadro 2-Principais obras e filósofos sobre ideias de Universidade 13
Quadro 3-Elementos fundamentais na missão da universidade 25
Quadro 4- Cursos superiores dos colégios jesuítas no Brasil Colônia 27
Quadro 5-Fatos influenciadores do ensino superior no Brasil 28
Quadro 6-Marcos históricos da Universidade Baiana 30
Quadro 7- Cronológica dos atos legais da criação da UESB 34
Quadro 8- Elementos intrínsecos da formação superior 74
Quadro 9- Clássicos da Filosofia e problemas relacionados à Química 78
Quadro 10- Elementos intrínsecos da formação superior na História e Filosofia da Química 87
Quadro 11- Fatores retirados das falas dos professores entrevistados 90
Quadro 12- falas dos professores quanto a finalidade da Universidade 91
Quadro 13- Indicadores das falas dos professores quanto a Autonomia 92
Quadro 14- Fragmentos das falas dos professores sobre a liberdade de Investigação 93
Quadro 15- Obstáculos para atingir os processos formativos autênticos 95
Quadro 16- Ausência da motivação intrínseca 96
Quadro 17- Elementos intrínsecos da formação superior 98
Quadro 18- Criação do curso 102
Quadro 19- Modelo do curso 103

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UNEB	Universidade estadual da Bahia
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
ENEQ	Encontro Nacional do Ensino de Química
PRRCLQ	Renovação de reconhecimento do curso de Licenciatura em Química
LQ	Licenciatura em Química
PPI	Projeto Pedagógico Institucional
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO **1**

CAPÍTULO 1 INQUIETAÇÕES SOBRE FORMAÇÃO E CIÊNCIA NA UESB **4**

1.1 Escolha e manutenção da Formação superior: um ponto de vista auto-reflexivo ... 4

1.2 O fazer ciência no curso de Licenciatura em Química/UESB 5

1.2.2 Um ponto de vista dos trabalhos monográficos do curso 8

CAPÍTULO 2 FORMAR PARA A CIÊNCIA E O PROJETO DA UNIVERSIDADE MODERNA **12**

2.1 Formar para a ciência como problema central da Universidade moderna 13

2.2 Breve análise da constituição da Universidade 16

2.3 Filosofias Universitárias 20

2.3.1 Principais modelos de Universidades 20

2.3.2 Ideias de Universidade 22

2.3.3 Fins, Missão e funções da Universidade 23

2.4 Universidades tardias 26

2.4.1 Universidade brasileira 26

2.4.2 Universidade Baiana e a necessidade de interiorização da ciência e do ensino ... 30

2.4.3 UESB como um caso de interiorização da ciência e foco na formação de professores 33

2.5 Brasil e UESB: Formamos para a ciência? 36

CAPÍTULO 3 PROCESSOS FORMATIVOS NO ENSINO SUPERIOR EM CIÊNCIAS **38**

3.1 Formar para a ciência na Educação Científica 38

3.2 Fundamentos e princípios formativos do ensino superior em ciências 42

3.2.1 Processos formativos para o Idealismo alemão 42

3.2.1.1 formação como *Bildung*: A *bildung* universitária é antes de tudo filosófica 44

3.2.1.2 Unidade da ciência: Objetivo básico da formação superior 45

3.2.1.3 Indissociabilidade entre ensino e Pesquisa: Investigação como essência da formação superior 48

3.2.1.4 Autonomia da razão: criação de novos horizontes 49

3.2.2 Processos formativos para Alfred North Whitehead 50

3.2.2.1 Pragmatismo das ideias: evitar ideias inertes 51

3.2.2.2 Ritmo da generalização e fruição do pensamento como foco do ensino superior 52

3.2.2.3 O valor dos clássicos na formação superior 54

3.2.2.4 Poder das ideias e beleza das ideias: importância do Juízo estético 59

3.2.2.5 Liberdade e Disciplina 60

3.2.2.6 Estilos 61

3.2.3 Processos formativos para Ortega y Gasset 62

3.2.3.1 Ensinar a necessidade da ciência e não a ciência: Ortega Y Gasset 63

3.2.3.2 A motivação intrínseca no ato de estudar e no estudante 64

3.2.3.3 Ciência e Técnica 66

3.2.3.4 Ciência e Profissão 67

3.2.3.5 O especialista e o Homem massa 69

3.3 Elementos intrínsecos e estruturantes da formação superior 70

CAPÍTULO 4 FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA: HISTÓRIA E FILOSOFIA 74

4.1 Formação superior em Química no Brasil: Breve histórico 74

4.2 Problemas da formação superior para a Filosofia da Química 77

4.2.1 Os clássicos no contexto da química 77

4.2.2 Juízo estético na Química 79

4.2.3 Formação como *Bildung* em Química 81

4.2.5 Tecnoquímica: Química entre ciência e Técnica 83

4.3 Padrões formativos a partir da história e filosofia da química 85

4.4 Elementos formativos na História e Filosofia da Química 86

CAPÍTULO 5 FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA NA UESB *CAMPUS* DE JEQUIÉ-BA 88

5.1 Apontamentos metodológicos 88

5.1.1 Pesquisa qualitativa..... 88

5.1.2 A análise de Conteúdo..... 89

5.1.3 Fala dos professores: Educação Científica inautêntica e a não formação para a ciência 90

5.1.4 Grades curriculares: aumento da especialização e vazio da unidade da ciência 96

5.1.5 Primeiras inferências..... 97

5.2 Formação para a ciência na UESB e no curso de Química..... 100

5.2.1 Ausência de problematização do ideal de formar para a ciência 100

5.2.2 Interiorização como desafio à materialidade do ideal de formar pela ciência.. 101

5.2.3 Distanciamento dos fundamentos e dos elementos intrínsecos da formação superior..... 103

5.2.4 O não ensino da necessidade da ciência: ausência da motivação intrínseca 106

5.2.5 Ausência de um modelo de formação própria..... 107

5.2.6 Ausência da unidade da ciência na estrutura e organização do curso 108

5.2.7 Tensão entre formação profissional, acadêmica 109

5.2.8 Indícios do formar para ciência em mudanças, Soluções e Inovações Curriculares 110

5.3 Processos formativos inautênticos no curso de Licenciatura em Química..... 112

CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 117

REFERÊNCIAS..... 120

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido..... 131

APÊNDICE B - Questionário de Identificação (caracterização) do Participante 134

APÊNDICE C - Roteiro de entrevista semiestruturada..... 135

ANEXO A – Matriz para análise de conteúdos 136

ANEXO B- Quadro análise das tensões e desafios na formação superior em Química 141

ANEXO C– Quadro de horário e grade curricular do curso de Química..... 143

INTRODUÇÃO

A Universidade tem sido considerada o centro da formação superior, suas mudanças, transformações e sínteses, no que tem vindo a se chamar de filosofias universitárias, capitaliza parte dos problemas fundamentais da formação superior, principalmente na área das ciências, problema principal dos idealistas alemães. Logo, se desejamos compreender como uma comunidade construiu um curso superior de Química, no caso o da UESB - *campus* de Jequié-BA, é necessário antes ir aos seus fundamentos 1, objetivo inicial deste trabalho.

Na busca pelos fundamentos, esta pesquisa deparou-se com outros problemas. Identificamos que o *problema de formar profissionais pela ciência* é central nas considerações iniciais feitas pelo idealismo alemão, e também no que se refere à reforma universitária da Universidade de Berlim, momento em que a ciência ocupa o lugar de centralidade e organização na universidade, ocupado antes pela religião. Um paradoxo inicial que encontramos é que, este problema, apesar de central para entendermos seus fundamentos**.**

Outro problema foi identificar que as referências teóricas privilegiadas pela Educação Científica são, de acordo com a pesquisa até aqui realizada, quase que hegemonicamente da Psicologia, gerando uma inautenticidade nas práticas educativas em ciências (VALENTE, 1999).

Os modelos de universidade clássicos, alemão ou humboldtiano, francês ou napoleônico, inglês e americano, marcaram a história da Universidade no mundo (CASTANHO, 2000) e representam forte influência na formação superior brasileira (CUNHA, 2003, 1988, 1986, 1983; FÁVERO, 2000; BUARQUE, 1996; MOROSINI, 1994; CASTANHO, 2000; DORIA, 1998).

Tais influências constroem o ideal da universidade brasileira, mas que não consolida uma filosofia universitária própria. Este problema não é considerado nas análises dos educadores em ciências. A política educacional napoleônica (ideário francês), apresenta uma universidade para a profissionalização e para formação de carreiristas liberais. Outra influência é o idealismo alemão que tem como fundamento a formação como *bildung*. A terceira influência foi dos norte-americanos em que o nível superior é voltado para profissionalização para atender a demanda do mercado de trabalho, ou seja, houve a necessidade de mão de obra qualificada, que veio com mais intensidade após a segunda guerra mundial.

Neste trabalho, no primeiro momento, realizamos uma pesquisa bibliográfica no qual compreendemos o conceito de formação superior a partir do idealismo alemão e as problematizações e modelos de universidades. A partir daí problematizamos a noção de formar

para a ciência tendo como aporte teórico as ideias de Schelling (2010) e Humboldt (2003) que discutem a Unidade entre ciência e cultura e Formação como *bildung*.

Em seguida**,** trazemos para debate a formação superior no Brasil: Modelos e História da Universidade. Como aporte teórico utilizamos Rossato (2005) para adentrarmos no contexto da formação superior e modelos na criação das universidades e Boaventura (2009) que discute sobre acerca da universidade baiana.

Ao discutirmos o conceito de formação superior, esta pesquisa foi direcionada para pensar nos elementos de uma Educação Científica autêntica. Além do idealismo alemão, o filósofo José Ortega y Gasset (2010) e o filósofo e matemático Alfred North Whitehead (1969), foram utilizados como base para pensarmos exemplos não exaustivos de problematizações sobre os principais elementos de uma Educação Científica autêntica.

No segundo momento fizemos uma pesquisa bibliográfica sobre marcos históricos relevantes para a formação na área de Química no Brasil, bem como considerações do emergente campo disciplinar da Filosofia da Química, assim como apresentamos aspectos históricos do ensino superior em Química (MAAR, 2004). Em seguida, realizamos uma pesquisa qualitativa exploratória investigando sobre problemas, tensões e desafios da formação superior em Química.

Buscamos assim compreender quais às aproximações ou distanciamentos entre a problematização da formação superior e o padrão de formação superior em Química no Brasil e, particularmente na UESB *campus* de Jequié-BA. Para tanto analisamos a formação superior na história e os modelos de Universidade, e examinamos as tensões e problemas da formação superior em Química na História e na Filosofia da Química. A partir desta pesquisa analisamos quais são os elementos estruturantes e intrínsecos da formação superior em Ciências. Após a identificação destes elementos, investigamos se os mesmos estão inseridos na formação superior e como são considerados na UESB.

A metodologia utilizada para a análise dos dados foi o método de análise de conteúdo tendo com aporte teórico Bardin (1977). A escolha desta metodologia ocorreu em função do conjunto de técnicas que o método de análise de conteúdo propõe, permitindo fazer diálogos entre os entrevistados e as análises documentais, para chegarmos à ideia central da nossa pesquisa, a formação superior em Química.

Para a coleta de dados foram utilizadas três técnicas: a análise documental, utilizando os documentos: Projeto de Renovação de Reconhecimento do Curso de Licenciatura em Química (PRRCLQ) e o Projeto Pedagógico Institucional - PPI; ementário; relatório departamental; relatório de atividade fornecidos pelo Departamento de Ciências e Tecnologias

(DCT) e entrevista semiestruturada baseada na ideia de Ludke e André (1986), entrevistados foram os professores do curso de Química escolhidos por subárea de conhecimento. As entrevistas foram gravadas e depois transcritas; um diário de bordo também foi desenvolvido a partir dos registros de áudio e observações (transcritos) em nossas participações de reuniões de discussões dos docentes para restruturação do currículo no curso de Química.

Após as análises realizadas, categorizamos as ideias centrais na busca de responder à questão norteadora da pesquisa. E por fim, apontamos os elementos estruturantes e intrínsecos da formação superior no campus da UESB, que se desencadeiam em uma proposta para o novo currículo para o curso de Química.

Essa dissertação está constituída de 5 capítulos, que serão brevemente apresentados na sequência.

No capítulo 1 explicitamos as escolhas metodológicas, apontando as inquietações que originaram este trabalho de investigação a partir do trabalho de conclusão de curso que apontou a formação superior em química como um dos problemas principais da manutenção e da motivação intrínseca durante do curso. Também apontamos alguns trabalhos monográficos sobre formação realizados no curso que iremos fazer algumas interlocuções.

A realização da pesquisa mencionada no capítulo 1 buscamos aprofundarmos nos problemas do ensino superior, objeto do Capítulo 2: “Processos formativos no Ensino Superior em Ciências”. Já no capítulo 3: “Ensino superior em Química: História e Filosofia”, buscamos compreender os traços principais da formação superior em Química, na história e Filosofia da Química.

Os capítulos mencionados até aqui nos possibilitam compreender uma situação real, no caso, referente ao curso de Química da UESB, objeto do capítulo 4: “Formação superior em Química na UESB *campus* de Jequié-BA”, após as análises realizadas sobre os dados coletados com foco neste contexto, identificamos as aproximações e distanciamentos na formação superior em Química e quais os elementos formativos são essenciais para se pensar na formação pela ciência.

Diante dos capítulos anteriores, no capítulo 5, identificamos os problemas, tensões e desafios que o curso de Química tem enfrentado desde a sua criação até os dias atuais; também apontamos os elementos formativos essenciais para se pensar na formação pela ciência, tendo como base no idealismo alemão (Schelling, Humboldt) fins, finalidade da universidade, (Whitehead e Ortega Y Gasset) que apresenta os elementos formativos essenciais para uma formação científica autêntica.

CAPÍTULO 1 INQUIETAÇÕES SOBRE FORMAÇÃO E CIÊNCIA NA UESB

Este capítulo trata de questões iniciais que suscitaram esta investigação. Em trabalho anterior identificamos problemas relacionados à motivação intrínseca; à manutenção da escolha do curso, bem como os obstáculos encontrados pelos alunos durante a formação superior (SANTOS, 2015). Estas conclusões nos levaram a investigar melhor a formação superior em química. Ampliamos para analisar trabalhos de conclusão de curso sobre formação que dialogam com o nosso.

1.1 Escolha e manutenção da Formação superior: um ponto de vista auto-reflexivo

Começo este trabalho contando um pouco da minha trajetória enquanto discente do curso de licenciatura em Química. Ingressei no ano de 2011 na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) no *campus* de Jequié-BA no intuito de buscar formação superior para o exercício da docência. Quando ingressei na universidade já sabia muito bem o que queria fazer e ser, não tinha e não tenho dúvida da minha escolha, amo ser professora, a profissão mais bela entre todas as profissões.

Nesta minha jornada acadêmica de muitas dificuldades, incertezas e medos sobre a minha formação superior, e mesmo com todos esses sentimentos eu me sentia realizada naquilo que havia escolhido. Contudo, buscava a minha *sobrevivência*, e é claro, espaço em uma sociedade que oferece escassas oportunidades de emprego. Durante esse percurso muitas inquietações surgiram sobre a minha formação acadêmica. Observava o comportamento dos colegas e poucos tinham o *interesse por certas disciplinas do curso*, e isto me chamou atenção, pois faziam o curso em licenciatura em Química, mas *não queriam exercer efetivamente à docência*.

Por muitas vezes percebia o quanto a nossa formação acadêmica era insuficiente, com a grade curricular oferecida pelo curso, com carga horária extensa em certas disciplinas como o Cálculo (Matemática) e Física, em que ambas não demonstravam nenhuma *conexão* com a Química. Percebia que os graduandos no curso de licenciatura tinham mais entusiasmo e vontade de estudar as disciplinas da área específica da Química, e não sentiam o mesmo entusiasmo para as disciplinas pedagógicas. Foi a partir desta observação que decidi fazer o meu trabalho de conclusão de curso sobre a motivação da escolha destes graduandos que ingressaram no curso de licenciatura em Química, o que de fato os motivou a eles escolherem o curso de licenciatura, a permanência no curso e futuramente exercer a profissão docente.

Observava também que havia certa *concorrência* na formação científica e formação pedagógica entre os graduandos, como se a formação fosse separada, com cursos hierarquicamente posicionados na escala de valores dos alunos; não havia sintonia no conhecimento Químico puro com os conhecimentos pedagógicos. Então, a partir dessas inquietações, me perguntava: formar químico ou o professor de Química? Qual o intuito da instituição como formadora de seres pensantes e críticos do seu fazer enquanto formação científica? Observava divergências entre a técnica "conhecimento científico" e a prática "conhecimento pedagógico" na formação dos futuros professores.

Ao concluir a graduação, tive poucas experiências na área da educação**.** Logo**,** percebi o quanto a formação superior me deixou sem perspectiva nenhuma na área que escolhi. No percurso da minha graduação que teve duração de 4 anos e 6 meses, não tinha o sentimento de *pertencimento* daquilo que escolhi, não tinha *autonomia* nas minhas práticas enquanto discente, sentia-me como um peixe fora d´água, como se apenas eu chegasse na universidade e ela apenas depositava todo o conhecimento necessário para exercer a função docente no ensino básico.

Daí uma pergunta, será que, o que buscamos dentro da universidade é só apenas um diploma para ter o nível superior um meio de sobrevivência? E o que a universidade tem feito para fomentar o *gosto pela ciência* de nós enquanto estudantes? Como pensar na formação superior para formar o químico? Pensar nos elementos formativos para suscitar no graduando uma Educação Científica autêntica? Sinto que muitos desses elementos ficaram ausentes na minha formação acadêmica, faltou o gosto genuíno pela ciência.

1.2 O fazer ciência no curso de Licenciatura em Química/UESB[1]

Ao problematizar as nossas inquietações pessoais, acima descritas, nos deparamos com um problema fundamental na educação, seja geral ou específica, que é sobre o ato de estudar, pensando em sua radicalidade (ORTEGA; GASSET, 2000). O estudante seria uma falsificação do homem. Ele se encontra, diante da ciência, em uma posição inversa a do criador. O criador o fez, a criou, porque dela tinha necessidade. Não faria outra coisa, a não ser criar. O estudante, ao contrário, encontra-se diante de um conhecimento pronto, acabado para o qual precisa desenvolver uma necessidade de elementos que lhes são estranhos, exteriores e arbitrários. Conhecimentos para os quais não sentem uma necessidade autêntica.

---

[1] Santos, C. S. **A motivação intrínseca no fazer ciência na UESB - campus de Jequié-BA**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

O dilema maior é que a sociedade espera e depende que esses estudantes se transformem em criadores. Que a necessidade externa se transforme em necessidade interna, que a falsidade se transforme em um autêntico desejo. Como fazer isso? É o grande desafio da Educação. Encontra-se então a Educação Científica diante desse dilema. É transversal ao revezamento necessário das gerações, da história da Educação, da formação e, portanto, da história da Universidade.

Esse desafio perpassa pela motivação, um dos elementos importantes na formação acadêmica e manutenção do curso. A motivação é uma temática reiteradamente discutida no contexto da educação geral e científica. Tanto de forma sistemática, como na práxis cotidiana. Fomentar a automotivação, a motivação intrínseca é, talvez, o maior objetivo e desafio educacional. É um fenômeno multifatorial.

A partir de investigação própria (SILVA, 2015) identificou-se um dos principais fatores relacionados à própria produção científica e seu processo de comunicação. Vivemos na contemporaneidade uma ambiguidade e um paradoxo fundamental. Quanto mais à ciência nos invade, mais difícil é termos necessidade intrínseca dela. Ou seja, quando mais a usamos em nosso cotidiano, mais distante ficamos da nossa compreensão e inteligibilidade, consequentemente, torna-se difícil fomentar esta motivação. Por estas razões, parecer que temos uma tendência natural a sermos usuários da ciência e não criadores dela. Este é um problema pouco investigado na Educação Científica, ainda mais em contextos culturais da periferia do sistema capitalista, contextos nos quais a produção científica necessita passar por processos de interiorização.

No contexto da Química acrescem-se outros fatores específicos como o caráter enciclopédico dessa área, a grande diversidade e a complexidade dos conteúdos. Na nossa investigação anterior (SILVA, 2015), também verificamos a desmotivação dos estudantes nos cursos de Licenciatura. Por mais que os alunos optem pelo curso de Licenciatura, eles não têm uma preocupação sobre o aspecto pedagógico, na maioria das vezes eles se preocupam mais com o seu resultado e desempenho acadêmico, não tendo preocupação ou com a parte pedagógica ou mesmo científica, ou ainda não escolhem o curso por uma inspiração ou curiosidade epistemológica.

As causas para estas evidências são também multifatoriais, entretanto, podemos atribuir alguns fatores mais importantes. Um primeiro se relaciona ao foco dos discentes na sobrevivência e pouco em problemas de ordem epistemológica, ou seja, a mais nos aspectos profissionais e pouco em aspectos científicos. Um segundo relaciona a desorganização da grade curricular ainda muito tradicional e academicista que pouco desafia os alunos em termos de

pensamento crítico. Um terceiro fator pode estar relacionado à natureza da docência superior, não focada em problemas abertos e na compreensão sintática e em atitudes filosóficas e epistêmicas. Outro fator estar vinculado à pobreza da cultura científica dos contextos sociais presentes. Este fator está relacionado aos processos de comunicação científica, principalmente a relação entre ciência e sociedade.

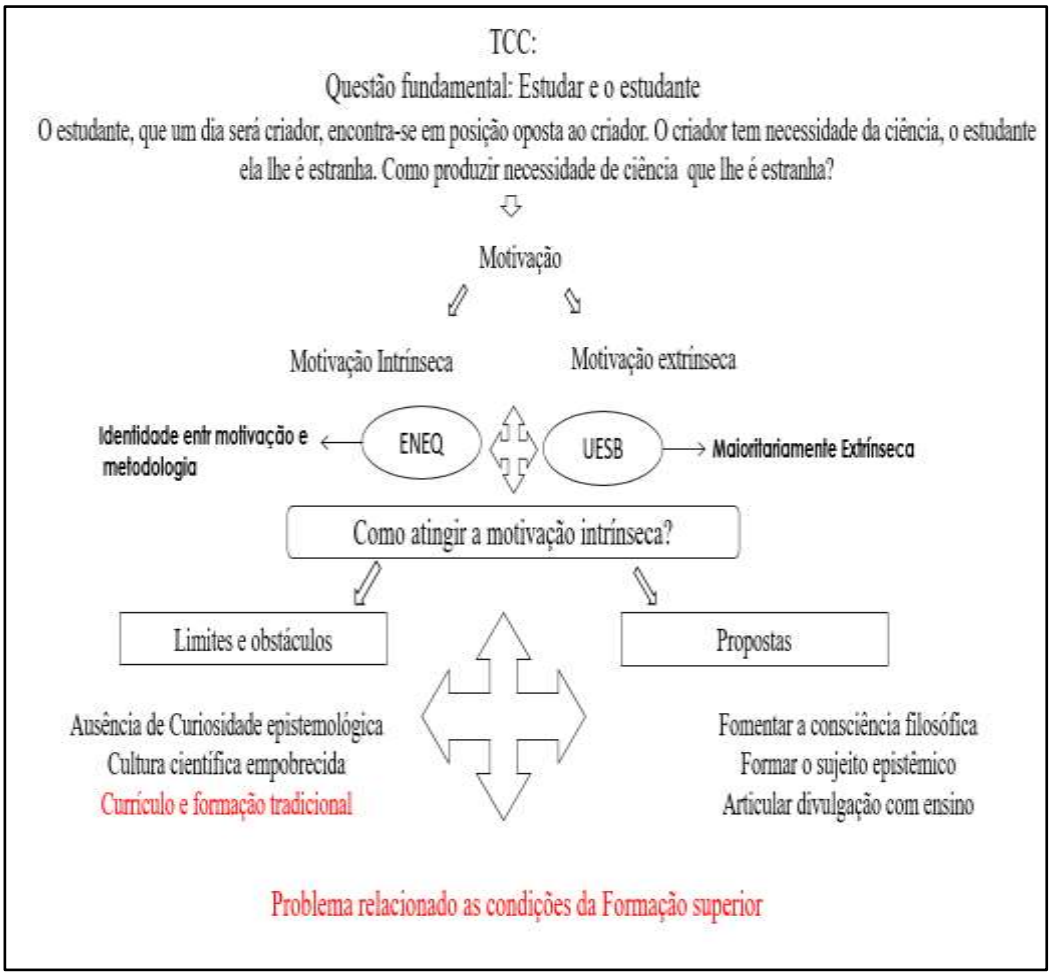
A motivação é um complexo de fatores relacionados à docência, cultura científica, comunidade científica e escolar. É um fenômeno associado à pesquisa, investigação e divulgação científica. Após o levantamento dos dados pudemos identificar que o problema maior estava muito além da motivação em estudar por parte dos estudantes, mas sim relacionado à formação própria para o fazer da ciência. O problema fundamental "estudar e o estudante" se encontra além de uma simples escolha de um curso que ele irá fazer, mas em se tornar o criador e sentir a necessidade de criar. Pois, caso contrário, o estudante passa a ser apenas a falsificação do homem. Como salienta Ortega y Gasset (2000);

> Que a situação do estudante perante a ciência é oposta à do criador o que aconteceu foi que o criador [2]começou por sentir a necessidade vital e não científica, procurou a sua satisfação e, ao encontrá-la em determinadas ideias resultou que estas eram as ciências, pelo contrário, o estudante encontra-se desde logo com a ciência já feita. (p. 92)

Esta investigação nos permite uma inferência fundamental. De acordo os dados coletados e analisados foram identificados que há inautenticidade no fazer ciência. Isso nos levou a uma necessidade de problematizar a formação superior (Figura 1).

[2] O termo utilizado por Ortega e Gasset "o criador" remete ao cientista aquele que cria.

Figura 1- Estudar e Estudante na UESB



Fonte: Santos (2015); Ortega y Gasset (2010)

Logo, a pesquisa que virá a frente se relaciona com este problema, em que supomos ser fundamental. Existe uma necessidade de pensar a formação superior a partir de elementos constitutivos e estruturantes, os quais precisam ser bem explicitados. Antes, porém, vamos investigar alguns trabalhos monográficos realizados no próprio curso que nos serão úteis e alargam também a nossa percepção sobre os problemas que estamos enunciando neste início do texto.

1.2.2 Um ponto de vista dos trabalhos monográficos do curso

Para ampliar a nossa discussão, iremos nesta sessão, fazer interlocuções com trabalhos de investigação sobre formação no curso de Licenciatura. Encontramos um número relativamente grande de trabalhos monográficos de final de curso.

Quadro 1-Trabalhos Monográficos do curso com a temática da formação

Autor (a)	**Título**	**Objeto**
Juliana Soares	O ensino e a pesquisa na formação do químico na UESB: Um estudo através dos TCC's	O ensino e a pesquisa na UESB
Atanael de Jesus Santos	Estudo do desenvolvimento moral dos formandos do semestre letivo 2015.1 do curso de licenciatura em química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Desenvolvimento moral
Cristiane Silva Santos	A motivação intrínseca no fazer ciência no curso de licenciatura em química na UESB- campus de Jequié-Ba	Motivação e escolha do curso
Leane Míssio Pereira	Orientações e princípios na formação de professores de química: Um estudo a partir dos projetos políticos pedagógicos das Universidades do Estado da Bahia	Modelos de formação
Manuela Andrade Santos	O professor e seu ensino: Uma análise do conhecimento do conteúdo e do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) de um professor de química da cidade de Jequié	Conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico
Núbia Novaes Nascimento	Critérios utilizados por professores de química para a seleção dos conteúdos no ensino médio de quatro escolas da rede pública estadual em Jequié/Ba	Critérios de seleção de conteúdos
Jakeline Soares	O pensamento matemático na Química	Matemática e química
Roberta Almeida Ferreira	A formação do professor de química na UESB campus de Jequié: visão de alunos formandos	Estuda os problemas da formação no curso de Química
Raquel Elisama Brito Alcântara	O juízo estético na química	Estudo o juízo estético na química e na UESB.
Selma Santos Siqueira	Sucesso e insucesso acadêmico nos cursos de Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Jequié – BA	Sucesso escolar
Lays Pereira Nascimento	Docência e discência na universidade: um estudo no curso de química da UESB/Jequié	Vivências acadêmicas

Lucas Amorim Gonçalves	Indicadores de maturidade profissional do professor	Maturidade profissional

Fonte: elaborado a partir dos TCCs analisados

Encontramos 11 trabalhos, incluindo o nosso, de investigação monográficas relacionadas ao curso e a formação com temas vinculados ao nosso. Iremos fazer uma síntese das principais conclusões dos trabalhos acima elencados.

O primeiro trabalho, Soares (2013), após analisar os trabalhos de conclusão de curso, aponta que existe indicadores da dissociabilidade entre ensino e pesquisa nas práticas formativas na UESB. Soares (2013) aponta que:

> A principal conclusão de nossa investigação é que ao longo do trabalho foi possível perceber que há um distanciamento, uma separação, da relação entre ensino e pesquisa, presente nos TCC´s, na universidade, na docência superior, e nos grupos de pesquisa relacionados ao curso de química licenciatura de Jequié. Quando analisamos esta mesma relação nos contextos teóricos vemos que existe uma relação de interdependência e inseparabilidade. Logo podemos problematizar, porquê esta distância entre estas duas realidades? (SOARES, 2013, p. 36)

O segundo trabalho aqui considerado versa sobre o problema do desenvolvimento moral. No texto Santos (2015) aponta que:

> Dentre todos os aspectos, percebemos que o desenvolvimento moral, como pôde ser percebido na análise dos PPPs e dos anais do ENEQ, não é um tema privilegiado pelos currículos escritos, mostrando assim uma ruptura no elo entre a química e a filosofia moral. E ainda que, ele não é tema abordado pelos educadores de química, sendo citado apenas uma única vez em um trabalho dos anais, dando margem para podermos acreditar que o Ensino de Química, pelo menos no Brasil, não tem avançado muito em relação às atividades que venham promover o desenvolvimento moral de seus alunos, sejam eles de qualquer nível escolar. A ética, mesmo sendo um tema bastante comum à sociedade, também não é um tema muito abordado nos anais, sendo que aparece em apenas 8% dos trabalhos. (SANTOS, 2015, p.26)

Referente aos formandos entrevistados no curso de Licenciatura em Química o autor ou autora assinala que:

Logo, conclui Santos (2015) que a “eticidade e a moralidade não são vistas como componentes indispensáveis à prática pedagógica, por isso a Universidade se isenta da imersão dessas questões na formação de professores.” (p. 35).

O terceiro trabalho considerado foi o nosso e foi analisado na sessão anterior. O quinto trata dos princípios de formação que tem orientado as licenciaturas em Química no estado da Bahia. Pereira (2015) considera que a orientação acadêmica é predominante nas licenciaturas,

tendo a UFBa um foco na prática; a UNEB é mais humanista; o foco da UESC é mais para a investigação e a UESB não tem critérios explícitos para amparar a formação que oferece a seus alunos.

Santos (2013) ao estudar a importância do conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico dos conteúdos no ambiente formativo da UESB verificou que o conhecimento dos conteúdos tem sido determinante para uma prática pedagógica efetiva. Ou seja, a compreensão química tem sido determinante para o pleno exercício da prática pedagógica.

Nascimento (2013), em pesquisa sobre como os professores utilizam e formam os critérios para selecionar e organizar os conteúdos, identifica que existe uma variedade de critérios, mas há indícios de falta de reflexão objetiva e voluntária sobre como os conteúdos são selecionados.

Soares (2015) ao analisar o pensamento matemático em uma amostra de 50 doutores da área de Química encontra uma evidência preocupante acerca do currículo de formação. A matemática integrada ao currículo é uma, a utilizada pelos professores é outra e a matemática usada pela fronteira da Química é outra, muito mais avançada. Sendo assim, o currículo mostra evidências de não estar refletindo as fronteiras da ciência.

Ferreira (2015) ao abordar diretamente a formação de professores de química da UESB, na visão dos discentes formandos aponta uma série de problemas. Primeiramente o *imperativo dos conteúdos* e ausência de estruturas sintáticas e do conhecimento pedagógico do conteúdo. O trabalho também aponta para o excesso de teoria e a falta das práticas, constituindo o *imperativo do academicismo*. Outra questão importante é o *imperativo da sobrevivência* na escolha do curso, também identificado no contexto de nossa pesquisa. Outro elemento importante que Ferreira (2015) evidenciou é a Pesquisa Científica Instrumental que desvirtua a própria noção de investigação.

A *desarticulação e falta de integração curricular* e a uma *didática da Sobrevivência*, ou seja, aquela possível de ser realizada na ausência de formação específica ou de reflexão sobre, fruto de uma *licenciatura Bacharelesca* que considera os conteúdos como fins, bem como a *falta de um modelo claro de formação* e falta de *falta do exercício da Autonomia.*

Alcântara (2021) ao trabalhar o juízo estético na química identifica um paradoxo, enquanto que o juízo estético é um tema central para a Filosofia da Química na prática pedagógica da química é secundária. A virtuosa problematização deste tema na filosofia da química em que aponta reflexões sobre a própria construção científica da disciplina é incoerente com o quase vazio desta discussão entre educadores químicos.

Siqueira (2019) ao analisar o insucesso e sucesso escolar no curso de Licenciatura em Química da UESB aponta para questões pertinentes. Primeiro para a violência simbólica exercida no curso de Química. Por tratar com uma tensão básica e fundamental, ou seja, ensina química, um conteúdo com alto rigor cognitivo para alunos normalmente com baixa aquisição cognitiva, fruto dos extratos sociais implicados, os professores não acompanham e não identificam suas necessidades e deficiências.

Isso tem levado a grandes insucessos escolares, principalmente nas disciplinas de cálculo, onde existe reprovações de 100 % em alguns períodos. Existe relato de discentes fazendo a disciplina de cálculo por 12 vezes. Isso leva a grau de desmotivação absurdo.

Nascimento (2018) ao estudar as vivências acadêmicas no curso de Licenciatura em Química aponta que a dimensão temporal ou a categoria estudo/carreira não é suscitada pelos discentes. Ou seja, os discentes perspectivam pouco o seu curso e sua carreira, se colocam muito pouco em uma dimensão temporal, adquirindo pouco uma consciência histórica.

Gonçalves (2019) ao analisar a maturidade profissional dos professores e investigar sete professores do curso, apontado em relatos dos discentes, identifica que apenas três professores se encontram em estágios de alta maturidade profissional que é caracterizado dentre outros aspectos, por um estilo pessoal e uma perspectivação científica/filosófica. Os outros quatro professores foram caracterizados por uma baixa maturidade profissional que é caracterizada por um estilo mais técnico, reprodutivista e pouca perspectivação científica/filosófica.

Após as análises destes TCC´s, identificamos que todos os trabalhos analisados discutem sobre a formação superior em Química que é um dos grandes desafios para os professores da área em se pensar na formação do químico. A importância em problematizar a formação superior em Química pelas filosofias universitárias.

CAPÍTULO 2 FORMAR PARA A CIÊNCIA E O PROJETO DA UNIVERSIDADE MODERNA

> ... a universidade é guardiã de um tesouro que só ela é capaz de gerir e com ele fecundar as novas e futuras gerações... CASPER (2003)

Neste capítulo iremos explicitar os fundamentos da Educação Científica em alguns contextos teóricos. Na busca por estes fundamentos nos deparamos com alguns autores pouco utilizados na literatura em Educação Científica, como os idealistas alemães em que estão

instanciados os principais problemas do ensino superior e nas problematizações do que têm vindo a se chamar de filosofias universitárias**.** Alfred North Whitehead (1969) [3]e José Ortega y Gasset (2010) [4]dois autores que podem dar respostas a alguns problemas da formação superior em ciências por terem tido vivência nestes ambientes formativos. Nosso capítulo é finalizado com uma proposição analítica de elementos intrínsecos à formação superior, de acordo com o limite de nossas inquirições teóricas aqui realizadas.

2.1 Formar para a ciência como problema central da Universidade moderna

A obra *O Conflito das faculdades* (KANT, 1798) ficou conhecida como o discurso pré-inaugural da universidade moderna. Schelling (1774-1854) com sua obra *Preleções sobre o método do estudo acadêmico,* que traz consigo a ideia de formar pela ciência e o projeto Humboldt feito em Jenna, em 1810, na criação da universidade, apresentado em sua obra: *Sobre a organização interna e externa das instituições científicas superiores em Berlim*.

Compreender este problema é essencial por algumas razões. Estes autores são contemporâneos do período de disciplinarização, institucionalização e pedagogização da ciência, logo, podemos encontrar os problemas genuínos e fundamentais, que, por serem de ordem filosófica e fundamentais, sempre serão recolocados. Apontamos alguns teóricos que buscaram compreender e entender qual sentido e o papel da universidade e, por consequência, o conceito de Formação. Segue abaixo alguns nomes importantes:

Quadro 2-Principais obras e filósofos sobre ideias de Universidade

Pensadores	**Obras**	**Ano de publicação**	**Origem**
Kant (1724-1804)	O Conflito das faculdades	1798	Prússia
Schelling (1775-1854)	Lições sobre os métodos de estudos acadêmicos	1802	Prússia
Fichite (1762-1814)	Por uma universidade orgânica: plano dedutivo de uma instituição de ensino	1807	Prússia

[3] Alfred North Whitehead filósofo, britânico, matemático, metafísico e educador, nascido na cidade de Ramsgate em 1861, morreu em 1947. Por muitos anos foi professor de filosofia na universidade de Havard, para onde foi depois de aposentar-se do Imperial College of Science da universidade de Londres, anteriormente professor de matemática na universidade de Cambridge. É o fundador da escola filosófica conhecida com a filosofia do processo, suas ideias são aplicadas em vários campos da ciência, como dentre outros, na Ecologia, Teologia, Pedagogia, Física, Biologia, Economia e Psicologia. [4] José Ortega y Gasset (2010), espanhol filósofo.

	superior a ser edificada em Berlim, que esteja estreitamente associada a uma Academia de Ciências		
Shleiermacher (1768-1834)	Pensamentos ocasionais sobre universidades em sentido alemão	1808	Prússia
Hegel (1770-1831)	Escritos vários	1809 a 1815	Prússia
Humboldt (1767-1835)	Sobre a organização interna e externa dos estabelecimentos superiores em Berlim	1810	Prússia
Newman (1801-1890)	Origem e progresso das universidades	1854	Irlanda
Nietzsche (1844-1900)	Sobre o futuro dos nossos estabelecimentos de ensino	1871/1872	Alemanha
Weber (1864-11920)	Escritos vários	1908 a 1919	Alemanha
Scheler (1874-1928)	Universidade e universidade popular	1921	Alemanha
Whitehead (1861-1947)	Os fins da educação e outros ensaios	1929	Inglaterra
Ortega y Gasset (1883-1955)	A missão da universidade	1930	Espanha
Gramsci (1891-1937)	Escritos vários	Anos 1930	Itália
Heidegger (1889-1976)	Escritos vários	Anos 1930-1940	Alemanha
Jaspers (1883-1969)	A ideia de universidade	1946	Alemanha
Hutchins (1899-1977)	A universidade de utopia	1953	Estados Unidos
Gusdorf (1912-2000)	A universidade em questão	1964	França
Lyotard (1924-1998)	A condição pós-moderna	1979	França
Habermas (1929-	Escritos vários	1963 e 1986	Alemanha
Derrida (1930-2004)	O olho da universidade/ A universidade sem condição	1980, 1983 e 1998	França
Processo de Bolonha	Escritos vários	1929 a 2009	União europeia

Fonte: Araújo (2011)

Os filósofos alemães foram os que mais problematizaram a ideia de universidade como mostra no quadro 2. Desde Kant, passando por Fichte, Schelling e Schleiermacher até Jaspers e Habermas, buscou-se evidenciar a ideia de universidade. Por outro lado, Humboldt, com a criação da universidade de Berlim, tentou trazê-la para a realidade com objetivo de concretizar o projeto do idealismo alemão (ARAÚJO, 2011).

No século XVIII as universidades passaram por várias transformações, envolvendo as seguintes dimensões**:** social, cultural, política e moral. A Alemanha capitaneou parte dos problemas fundamentais. O Iluminismo e o Positivismo delegaram a razão e a ciência um papel importante na formação do indivíduo. O problema central aqui é**:** Como pensar a formação pela ciência?

No final do século XVIII e no início do século XIX Schelling (1775-1854) e Humboldt (1767-1835), ambos pensaram quais preleções deveriam ser dadas a partir da formação superior. Schelling apresenta em suas ideias o papel da filosofia na formação pela ciência. Humboldt apresenta em suas ideias a unidade entre pesquisa e ensino, liberdade científica, autonomia da ciência, a interdisciplinaridade cooperação e elaboração para a formação intelectual e moral.

Schelling apresenta a universidade com uma nova e central ideia: a *bildung* acadêmica. Na obra *Preleções sobre o método de estudo acadêmico*, ele defende ideias pedagógicas essenciais do idealismo alemão. Em suas preleções atribui a nova *bildung* acadêmica à formação pela ciência, ou seja, a formação baseada na investigação filosófica através da compreensão de mundo, enquanto o ser no singular e em sua totalidade, pelo qual o indivíduo perspectiva sua compreensão na construção de sua totalidade como um ser racional e livre (BARBOSA, 2010).

O autor nos chama a atenção para a importância de formar pela ciência, pois a filosofia tem fundamental papel na descoberta, explicação e compreensão da ciência, em que as ideias são organizadas e articuladas para a compreensão e entendimento de uma totalidade. Deve-se assim ter o cuidado das particularidades e especialidades da ciência não prejudicarem a construção da ideia de mundo e a unidade da ciência. Este processo foi ampliado no século XX, tendo como princípio a unidade da ciência, que está cada vez mais difícil de ser implementada.

Formar pela ciência é, pois, um conjunto articulado do saber universal com o saber singular, dar a unidade dos conhecimentos científicos adquirido na formação do indivíduo. “Acolher em si o que coube em sorte a humanidade. Concretização do universal no singular, elevação do singular ao universal” (BARBOSA, p. 55).

Este horizonte tem se tornado cada dia mais difícil de alcançar, pois quando a ciência se especializa, deixa de ter o mundo como objeto de estudo e investigação. As teses de Schelling sobre o método do ensino acadêmico defendem que o estudante universitário, quando está no ambiente acadêmico se vê perdido com a ciência fragmentada, aprendendo pelas particularidades, sendo um desafio colocar o método dos estudos acadêmicos a fim de construir unidades e totalidades. Retiramos aqui que é objetivo central do professor de ensino superior a construção destas totalidades.

Humboldt (1767-1835) se inspirou nas ideias de Schelling quando ele esclarece sobre a formação dos indivíduos e apresenta as instituições científicas que devem ser primordiais para formação através da *Bildung*, ou seja, a formação moral e intelectual. (BARBOSA, 2010).

Diante de tais problematizações, como são integrados ao contexto brasileiro e baiano, o *locus* desta pesquisa? Construímos este contexto através das universidades tardias, por entendermos que o movimento de sua implantação foi realizado com certo atraso em relação a outras conjunturas.

2.2 Breve análise da constituição da Universidade

Aponta-se o início da universidade nos tempos medievais juntamente com as catedrais, comandadas pela igreja católica com a função de formar jovens clérigos e monges (ROSSATO, 2005). Essas escolas, também chamadas escolásticas, tinham o papel fundamental na manutenção do poder da igreja católica.

> A direção da escola era entregue a um mestre *(magister scholarum, scholasticus*) - donde o nome posterior de "escolástica" - que poderia ser assistido por outros mestres designados por ele. - Nesse sistema excluía-se a possibilidade de escolas leigas que não estivessem sob o controle da igreja... ensinavam sobretudo, a gramática, a retórica, a dialética e a logica (*trivium*) e as artes liberais- astronomia, aritmética, geometria e música (qua*trivium*) – e, acima, de ambas ensinavam-se canto, liturgia e sagrada escritura. (ROSSATO,2015, p.16)

O desenvolvimento das universidades originou-se principalmente na França e Itália, onde começa a consolidação, o delineamento e evolução da instituição. Contudo, os primeiros a darem contribuições foram os gregos. Com o seu pensamento voltado para a perspectiva cosmopolita, estes povos da antiguidade elaboraram a política, a ciência, a filosofia etc. sendo a universidade:

> Herdeira dessa elaboração da antiguidade e principal depositária da sua acumulação científica, a universidade floresce no Ocidente a partir do século XI em torno de sua biblioteca. Sistematizadora do conhecimento recebido aperfeiçoa os seus processos de transmissão através das lições e comentários de texto. Desempenha então importante papel na formação de profissionais que respondem por atribuições precisas na sociedade da época, egressos das suas faculdades de teologia, direito e medicina. (FAUSTO, 2008, p. 9)

O renascimento e a revolução copernicana iniciam uma nova era de conhecimento dentro da universidade. É uma época de redefinição do próprio conceito de ciência e consequentemente das instituições científicas (FAUSTO, 2008, p. 9). A ciência que surgiu fora do âmbito acadêmico, será agora o seu núcleo formativo e organizacional. Segundo Breviário (2013) a educação grega congregava um conjunto complexo de estudos com cursos de retórica, filosofia e medicina. No século V, na Grécia, aparecem os primeiros professores e profissionais remunerados, mesmo sem haver escolas como instituições. O método utilizado na escola era conhecido como preceptorado[4] coletivo, por estar incumbido da formação completa dos jovens a eles confiados.

A Europa foi o berço da criação da universidade com influência até a atualidade. A universidade de Bolonha, a primeira e referida com a *l'Alma Mater* (mãe que nutre), foi fundada no ano de 1088 e continua em atividade. Posteriormente, foi criada a universidade de Paris (Sorbonne), que também está em pleno funcionamento até hoje.

A universidade passou por transformações e foi adquirindo novas formas, adaptandose aos ambientes culturais, políticos e sociais, passando de uma homogeneidade para uma pluralidade, de uma universidade para uma multi universidade. De acordo com Romualdo (2012):

> O lócus originário do Ensino Superior são as escolas antigas dos gregos, romanos, estoicos e outros. A Baixa Idade Média, compreendida entre os séculos XI e XIV é a linha do tempo que marca o início das suas atividades na Europa. Esse período foi marcado pela forte crise do modelo feudal e de tantas outras crises sociais, políticas e econômicas, assim essas crises influenciaram muito a trajetória da constituição das Instituições de Ensino Superior (p.106)

Segundo alguns autores;

> a universidade europeia conservou essencialmente a estrutura medieval até o séc. XVII. Após esse período, a influência da revolução científica se fez sentir

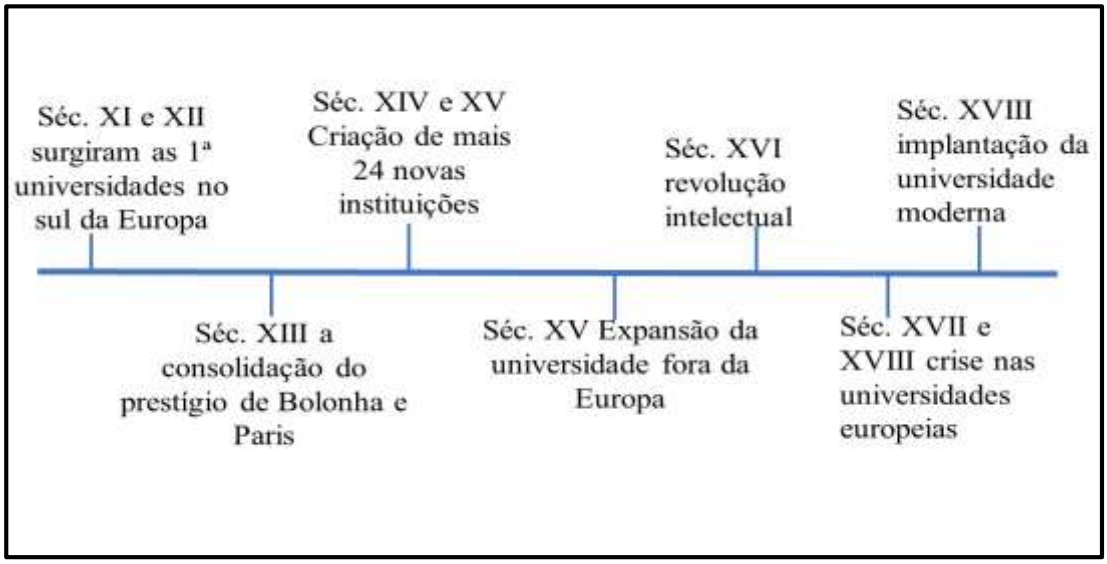
[4] Professores incumbidos de acompanhar e orientar a educação de uma criança ou de um adolescente em sua residência. Muito utilizado pelos gregos que instruíam seus jovens em sua própria casa, pois ainda não existiam escolas e instituições construídas.

> cada vez mais forte, até que finalmente, no século XIX, ocorreria o que se pode denominar uma verdadeira revolução universitária, a partir da qual a universidade passa a ser local por excelência de realização de pesquisa científica (BORTOLANZA *apud* FILGUEIRAS, 2007, p. 4).

Rossato (2005) evidencia quatro períodos importantes na estruturação universitária:

1. No século XII até o Renascimento, caracteriza-se como período da criação das primeiras universidades no território europeu, especificamente no Sul, isso ocorreu no período da Idade Média**.** Como foram as pioneiras, logo se constituiu o modelo da universidade tradicional, a partir das experiências precursoras de Paris e Bolonha, da sua implantação na Europa sob o poder da Igreja Católica.
2. No século XV, época em que a universidade renascentista recebe o impacto das transformações comerciais do capitalismo e do humanismo literário e artístico, mas sofre também os efeitos da Reforma Protestante e da Contra-Reforma.
3. A partir do século XVII, período marcado por descobertas científicas em vários campos do saber, e pelo Iluminismo no século XVIII, época em que as instituições começaram a institucionalizar a ciência, sendo criadas as universidades dedicadas às pesquisas.
4. No século XIX, implantou-se a universidade estatal moderna, e essa etapa, que se desdobra até os dias atuais, introduzindo nova relação entre Estado e universidade.

Figura 2- Linha temporal da Evolução da Universidade



Fonte: Adaptação de Rossato (2005)

Com o declínio da força da igreja católica e com a reforma protestante, as universidades no século XVI passaram por uma forte crise e tiveram que se adaptar às novas circunstâncias

sociais, culturais e econômicas. Com as novas mudanças, veio a decadência das universidades, causado principalmente pelo humanismo[5] e o surgimento dos colégios[7] que interferiram significativamente na sua autonomia e em sua relação com o poder sobre o próprio conteúdo a ser ensinado (ROSSATO, 2005). No Século XIX surgem as universidades estatais modernas. Há cinco fatores que caracterizam estas instituições (ROSSATO, 2005).

A perda do monopólio – a universidade deixou de ser a peça central a partir da qual se determinavam os demais elementos, não galvanizando mais as energias dos teóricos e dos poderes, os quais se dirigiam, de preferência, para os colégios, centro das preocupações teóricas e práticas (p. 47).

A Questão religiosa – se, no início, a universidade fora colocada a serviço da religião para, depois, adquirir progressiva autonomia. Nessa, efetivamente, tanto a Reforma como a Contra-Reforma fundou universidades para propor as novas verdades ou para defender as tradicionais (p. 47).

A presença do tradicional – embora as universidades reformadas tenham trazido inovações importantes, tanto no conteúdo como na metodologia, sobretudo a partir do humanismo, as novas e velhas em nada se diferenciavam em nível institucional (p. 48).

A abreviação dos estudos – as universidades eram percebidas como uma fase terminal de estudos dos colégios, valorizados socialmente (p. 50).

O pluralismo na universidade – a universidade mudou o seu conteúdo voluntariamente ou foi forçada a tal; como instituição, tornara-se pluralista e heterogênea. Da homogeneidade e da uniformidade, passou-se ao conflito aberto, para, posteriormente, chegar-se à tolerância e,

---

[5] O humanismo foi um movimento artístico e intelectual surgido na Itália no século XIV que valorizou a Antiguidade Clássica. Para os humanistas o homem era a medida de todas as coisas e estava no centro do universo (antropocentrismo). Assim, consideravam o homem não só como uma criatura espectadora da obra de Deus, mas dotado de razão e autor de grandes realizações. Essa visão contrariava a Igreja que via o homem marcado pelo pecado e dependente da fé para a salvação da alma. Entretanto, os humanistas buscavam o equilíbrio entre os autores pagãos da Antiguidade e os ensinamentos cristãos da Bíblia. Inspirados pelos humanistas, artistas italianos iniciaram um movimento cultural conhecido como Renascimento. O grande interesse dos renascentistas era recuperar elementos da cultura greco-romana para os seus dias.

[7] Embora também seja uma invenção medieval, o colégio, antepassado do ensino secundário, somente no século XVI a desempenhar o papel importante, chegando a competir com a universidade, disputando o mesmo contingente de estudantes.

enfim, à convivência com diferentes formas de verdade. Da crise a universidade emergia pluralista (p. 50)

Em sua expansão pelo mundo**,** a Universidade adquiriu feições regionais. Na próxima sessão iremos analisar alguns destes modelos. Estes modelos se caracterizam por darem maior ou menor atenção aos aspectos fundamentais.

2.3 Filosofias Universitárias

A história da universidade consolidou influências em processos formativos, tendências e influências políticas educacionais em toda a humanidade, sintetizando no que é chamado de filosofias universitárias, bem como o esforço para sintetizar os principais elementos de uma formação superior, e os modelos, ideias, fins e finalidades da Universidade.

No século XIX estas discussões tiveram grande repercussão principalmente na Europa, mais precisamente na Alemanha, no movimento conhecido como idealismo alemão ou idealismo pós-kantiano. Contudo, um grande número de filósofos problematizou a temática da universidade, buscando seus fundamentos, objetivos e funções. Defendemos aqui este conjunto de problemas como fundantes para qualquer sistema educacional, principalmente no contexto da ciência. Defendemos que a discussão sobre estes elementos formativos nos dá o ambiente e horizonte de problemas e fundamentos acerca da formação científica. Nesta análise identificamos a formação pela ciência como um dos principais problemas do século XIX e, que, paradoxalmente, apesar de sua centralidade para compreender os problemas da formação superior, a comunidade de Educação em Ciências e Química, em particular, tem dado pouca atenção.

2.3.1 Principais modelos de Universidades

No final do século XIX houve uma gama de mudanças e consolidação de alguns modelos de universidade, os principais são: o modelo francês, o inglês, o norte-americano, o socialista e o alemão. Entender a essência desses modelos é importante para compreender a gênese do nosso ensino superior.

O modelo socialista tem um sistema estatal, não existindo instituições de caráter particular, a educação torna-se obrigação e monopólio do Estado. A universidade possui a missão de construir a sociedade e atende às necessidades de formação de quadros econômicos. O estado, além de participar efetivamente, intervém e determina quais são as prioridades para o ambiente acadêmico.

O modelo alemão contém bases no idealismo alemão, a universidade é fundada na ideia de pesquisa e tem por tarefa a busca da verdade, numa comunidade de pesquisadores e estudantes, ensino e pesquisa, em que o ensino constitui uma iniciação à pesquisa e uma consequência desta, pois só o pesquisador pode realmente ensinar e possui a tarefa de estimular a reflexão pessoal, pois o professor e aluno trabalham juntos, como iguais, livres e responsáveis. Nem o professor serve ao aluno, nem os alunos ao professor.

Ambos são estimulados pela ciência, ou seja, reina o espírito de busca, de construção de uma ciência, aberta e incompleta.

O ambiente acadêmico objetiva desenvolver a atitude científica no clima liberdade acadêmica; a universidade vai assim, além da instrução e da profissionalização, busca da *bildung*, o desenvolvimento do sujeito em direção ao mundo (moralidade, razão e estética). A universidade detém de autonomia pedagógica, administrativa e financeira, ou seja, total independência do estado e do mercado, apesar de retornar a estes seus esforços e resultados.

O modelo Francês toma como elementos essenciais o monopólio do estado, a laicização da universidade, a divisão em faculdades, as carreiras pelo diploma, sem falar da função ideológica em que a universidade se encontra a serviço do povo. As universidades são estabelecimentos públicos de caráter científico, cultural e profissional. A política educacional napoleônica (ideário francês), com foco no ensino profissionalizante e no desenvolvimento de uma tradição de pesquisa, pode ser desassociada em ensino e pesquisa, e a universidade no exercício do papel pragmático de suas atividades.

O modelo Inglês tem herança das universidades de Oxford e Cambridge, nos séculos XII e XIII, e são organizadas sobre uma base colegiada e *colleges*, que correspondem a instituições autônomas estabelecidas por carta real acompanhadas pelo ato do parlamento, cada uma com o seu próprio sistema de governo. Não há nenhuma lei nacional que imponha o funcionamento destas a uma estrutura única. Estas instituições possuem um sistema de colegiado e são administradas pelos seus próprios membros. As demais têm liberdade para escolher os seus administradores e determinar as condições de trabalho. Os elementos essenciais durante muito tempo foram: o instrumento formador do caráter; o forte aspecto moral, incorporando o anglicanismo, e a religião oficial. Acrescentamos ainda a formação da personalidade, da qual possui o caráter forte humanista dos reformadores do século XV.

O modelo norte americano conserva todos os traços do modelo inglês devido toda à história e ao processo de colonização, contudo ocorreram algumas adaptações e reinvenções que a diferenciam dos outros modelos. Os elementos essenciais neste modelo são: a universidade, fonte de progresso econômico para a sociedade; a pesquisa e o ensino, das quais

constituem os motores do progresso, mas não esgotam as funções da universidade, tendo-se o pragmatismo como sua filosofia fundante. Sendo assim, as universidades têm a obrigação de estarem próximas à sociedade e de suas necessidades, a serviço dela, ou seja, voltadas ao ensino para a profissionalização (carreira profissional).

2.3.2 Ideias de Universidade

A ideia de universidade é sinônimo da materialização de uma vida ideal, demonstra o pluralismo das formas de vida social, bem como traz a crítica civilizacional a modernização.

> Aquilo que desde Humboldt dá pelo nome de "Ideia da Universidade" é o projeto de materialização de uma forma de vida ideal. Esta ideia distinguir-se-á ainda de outras ideias fundadoras pelo facto de não remeter apenas para uma das muitas formas de vida particulares dos começos da sociedade burguesa, estratificada cm corporações profissionais, mas antes — mercê das suas afinidades com a ciência e a verdade — para uma instância universal anterior ao pluralismo das formas de vida sociais. A ideia da universidade remete para os princípios culturais segundo os quais se constituem todas as configurações do espírito objetivo. (HABERMAS, 1993, p. 92)

Habermas (1993) afirma que uma instituição só continuará com sua função ativa na medida em que for capaz de encarar de forma viva a ideia que lhe é inerente.

> As funções que a universidade desempenha para a sociedade permaneceriam assim ligadas, como que a partir de dentro, com os objetivos, os motivos e as ações dos membros que nela colaboram com regime de divisão de tarefas, ao nível de uma rede de intenções comuns. Neste sentido, a universidade deve representar enquanto instituição, cimentar enquanto centro motivador, uma forma de vida intersubjetivamente partilhada pelos seus membros, com um estatuto que se pode dizer exemplar. (HABERMAS, 1993, p. 34)

Logo, cabe a universidade o estabelecimento das dinâmicas e síntese das aprendizagens sociais. A universidade tem sido a instituição responsável por fazer a síntese social, das principais diretrizes orientadoras da ação social das nações.

Vejamos, por exemplo, no caso alemão. A ideia de universidade para a filosofia clássica alemã coube à ascensão do desenvolvimento máximo da ciência e produção dos conteúdos responsáveis pela formação intelectual e moral, subjetiva e objetiva, para promover o enriquecimento cultural e moral dos alemães.

Humboldt apresenta no seu texto "*Sobre a Organização Interna e Externa das Instituições Científicas Superiores em Berlim*", um projeto para a criação da universidade de

Berlim em 1810, na qual as instituições científicas têm a responsabilidade pelo enriquecimento da cultura e moral de uma sociedade (p.79).

Humboldt apresenta uma concepção de ciência pura e que a mesma deve permanecer assim, para a ciência não ser degenerada pelas demandas sociais. Em outras palavras as relações entre sociedade, estado e mercado devem ter fronteiras definidas**,** pois a sociedade tem o interesse imediato nos trabalhos da universidade e o governo não deve de forma alguma dificultar ou intervir nos processos de desenvolvimento de pesquisas no ambiente acadêmico.

> O projeto Humboldtiano deixa implícita a ideia de uma universidade público-estatal, portanto sob os cuidados do estado, mas isenta de suas interferências e/ou de seus interesses imediatos. Neste nicho, habitam as discussões sobre a autonomia, sobretudo a financeira e administrativa; porém nas entrelinhas também está inserida a autonomia em sua dimensão didática: o ensino sob a tutela da pesquisa, a qual visa a ciência, e esta o estado não deve obstaculizar de forma nenhuma (ARAÚJO, 2011, p. 163)

O estado tem por obrigação de garantir o desenvolvimento do ensino e da pesquisa na instituição, cabendo a este o papel de financiador. Uma vez que os indivíduos que saem formados da universidade darão retorno para a comunidade. Assim teremos então, por finalidade, uma relação inerente com os indivíduos e suas necessidades, ressaltando que este retorno não é algo de imediato como o estado necessita e exige.

Vemos aqui que não deveria existir dicotomia entre a instituição universitária e o campo governamental, pois de qualquer forma, tudo que a universidade desenvolver estará vinculado intimamente com a vida prática da sociedade, logo corresponderá ao interesse do governo. Porém cabe ao estado apenas o papel de apoio financeiro para o desenvolvimento da pesquisa dentro da universidade, não ditando regras ou exigindo respostas imediatas das instituições. Deve existir reciprocidade entre ambos.

2.3.3 Fins, Missão e funções da Universidade

Para Habermas (1993, p. 126) quatro funções da universidade se mantiveram firmes na história da Universidade:

> a função central (a) da investigação e da formação de novas gerações científicas acompanhadas de perto (b) a preparação para a carreira acadêmica (e a produção de saber tecnicamente aplicável), bem como (c) tarefas que se prendem com a cultura em geral e (d) contributos para a criação de uma consciência cultural própria e para o processo de formação intelectual crítica.

Já Teixeira (1964), defende que a universidade tem quatro funções: formação profissional, o alargamento da mente humana; desenvolver o saber humano e a universidade como transmissora de uma cultura comum. Completa Teixeira (1964, p. 1)[6]

> Nisto é que a universidade brasileira mais falhou. Além de profissional, a universidade brasileira, relativamente desinteressada pelo Brasil, não logrou constituir-se a transmissora de uma cultura comum nacional. A universidade não é só a expressão do saber abstrato e sistematizado e como tal universalizado, mas a expressão concreta da cultura da sociedade em que estiver inserida. E é por isto que vemos a universidade germânica cultivar e transmitir a cultura germânica; a universidade inglesa transmitir a cultura inglesa; a universidade francesa transmitir a cultura francesa; a universidade americana transmitir a cultura americana. A universidade brasileira tem que ser a grande transmissora da cultura brasileira. Esta cultura brasileira, concebida como modo geral de vida de toda a sociedade, é algo que está em processo, que se vem elaborando e que a universidade irá procurar formular, definir, tornar consciente e, deste modo, nela integrar todo o povo brasileiro.

Ou seja, a universidade brasileira não consolidou traços de uma filosofia universitária própria, uma ideia própria de uma universidade brasileira. Esta relação tem sido pouco investigada no campo da Educação Científica. Segundo o filósofo Ortega y Gasset (2010):

> A Missão da Universidade é justamente a construção do homem culto para *superar o tempo das massas incultas*[7]. Para fazê-lo, ele acredita que é preciso promover a reforma do ensino superior e acertar a missão da universidade. Para realizar tal objetivo ele propõe rever a Transmissão da Cultura, de modo que os estudantes tenham um conhecimento amplo e eficaz daquilo que se espera que o homem culto conheça. (p.154)

Ortega apresenta como pensar uma universidade ideal para formar um cidadão como todo. O filósofo deixa explícito que a universidade, no seu papel formador intelectual, deve centralizar e consolidar a formação cultural, sendo fruto do desenvolvimento histórico de seu povo. Não apenas cópias de outros modelos, mas a partir da vivência histórica na construção de uma nação. Assim afirma Araújo (2011):

> Ortega y Gasset apontou ser a cultura o fator que distingue o homem dos animais, ao mesmo tempo em que ela é o resultado da ação humana, o homem seria da cultura, isso ao participar da ciência, da moral e da beleza. Para a elite

---

[6] http://www.bvanisioteixeira.ufba.br/artigos/funcoes.html, acesso em 15/01/2021

[7] "Massas incultas" conceito utilizado pelo autor Ortega y Gasset chama a atenção para a formação daqueles que ingressam nas universidades para se tornar um cientista.

> a cultura seria fundamental, pois somente com ela seria possível conduzir a nação. (p. 68)

A missão da universidade é a de transmissão da cultura, formação profissional, investigação científica e formação de novos cientistas mediante o ensino da cultura e das ideias de mundo. O autor evidencia ainda que existe uma hierarquização na missão da universidade, na qual a cultura ocuparia a primazia do ensino, organizando o restante das outras ciências, isto significa que a ciência seria o produto de uma boa formação cultural como forma de superação do "homem massa"[8]. Baseada nas ideias de Ortega y Gasset, Sánchez (2010) apresentamos elementos fundamentais para pensar uma síntese da missão da universidade:

Quadro 3-Elementos fundamentais na missão da universidade

Stricto sensu	
Ensinar	Evitar
Ensinar o estudante médio a ser um homem culto e profissional;	Impostura em seus usos, isto é, ensinar ao estudante aquilo que pode ser exigido
As disciplinas de cultura e os estudos profissionalizantes serão oferecidos pedagogicamente racionalizados de uma maneira sintética, sistemática e completa- "fragmentos de ciência, ensaios e pesquisa;	Que o estudante médio perca parte do seu tempo fingindo que vai ser cientista
O lugar que o estudante ocupa, na condição de pesquisador, não influirá na eleição do professorado, mas sim seu talento sintético e suas qualidades como professor;	
A universidade será inexorável em suas exigências para com o estudante, se o rendimento de sua aprendizagem for reduzido ao mínimo em quantidade e qualidade	

Fonte: Adaptação de Sánchez (2010)

[8] Conceito aplicado por Ortega Y Gasset que se refere ao homem comum, despojado da capacidade de reflexão e consciência histórica.

O filósofo Ortega y Gasset sabia que suas ideias seriam criticadas, mas o que ele chama a atenção ao definir a missão da universidade e a diferença entre a formação científica e a formação do cientista que são duas coisas distintas, porém ele não nega a importância da ciência dentro da universidade, melhor dizendo, a ciência é alma da universidade, pois é a partir desta que a universidade se mantém e deve formar o homem culto.

Sanchez (2010) salienta que o filósofo evidencia duas perspectivas na formação universitária: a profissionalização, onde o indivíduo vai adquirir todas as habilidades necessária para exercer sua profissão, a partir de toda formação teórica e prática, e a pesquisa, compreendendo a ação intelectual em busca de novos saberes.

Gerhard Casper e Wilhelm Von Humboldt, ambos compartilham dos mesmos pensamentos sobre a missão da universidade, pensar a instituição como *locus* de aprendizado profundo de conhecimento, no qual a universidade tem o papel fundamental para a formação intelectual do indivíduo e na constituição de ser humanos com um pensamento crítico, reflexivo, libertador e autônomo.

2.4 Universidades tardias

O projeto da universidade moderna de formar os discentes para ciência, consolidou-se principalmente na Europa. Nas Américas, apesar de haver registros de universidades já no XVII, no geral este processo foi tardio e no Brasil um pouco mais drástico, vindo a ter uma instituição denominada universidade a partir dos anos 1930.

2.4.1 Universidade brasileira

O Brasil esteve entre um dos países mais retardatários na fundação de suas universidades. No início do ano de 1551, no Peru, foi criada a universidade Nacional de San Marcos. Já no Brasil, após muita resistência da coroa portuguesa e também de brasileiros que achavam que no Brasil colônia não havia necessidade do ensino superior, a universidade foi fundada em 1572, tendo início com a companhia de Jesus inaugurada por Inácio Loyola a partir do curso de Filosofia no colégio da Bahia (PAULA, 2009). Entretanto o ensino no país não possuía caráter de nível superior. Somente a partir do século XIX começou a surgir a necessidade de se instituírem universidades. Os primeiros cursos a serem criados foram Engenharia Militar, Medicina Aplicada e Direito. O ensino superior possuía um modelo voltado para a profissionalização, e somente a elite brasileira teria condições de frequentar e adquirir o conhecimento nos cursos práticos oferecidos pelo ensino superior.

O ensino brasileiro passou por várias mudanças e inúmeras dificuldades de estruturação. Até os anos 30 ocorreram várias discussões em torno da criação da universidade e um dos obstáculos principais estaria em critérios políticos estarem acima dos científicos (PAULA, 2009).

Durante os séculos XVI a XVIII, o ensino superior era ministrado no Brasil pelos colégios jesuítas espalhados pelo país, e tinham como finalidade qualificar as elites agrárias e a classe dominante das metrópoles da colônia, e ao mesmo tempo, alcançar os seguintes objetivos básicos: formar padres para a atividade missionária na colônia e prover os quadros necessários ao aparelho repressivo-dominante da metrópole. No quadro 4 apresentamos os primeiros cursos superiores fundados no Brasil colônia:

Quadro 4- Cursos superiores dos colégios jesuítas no Brasil Colônia

Curso	**Ano de criação**	**Localização do colégio**
Artes	1572	Bahia
Filosofia	1638	Rio de Janeiro
Curso superiores	1687	Olinda
Teologia e Artes	1688	Maranhão
Artes	1695	Pará
Filosofia e Teologia	1708	São Paulo
Filosofia e Teologia	1753	Mariana

Fonte: Torres, Junior (2017)

No ano de 1759, os jesuítas são expulsos do país, apesar de terem fundado cerca de 17 colégios com modalidade de ensino superior. Apesar dos esforços dos jesuítas, no período colonial, aproximadamente até 1808, os portugueses não permitiram a criação de nenhuma universidade brasileira (ROMUALDO, 2012).

Somente em 1920, no Rio de Janeiro, foi fundada a primeira universidade brasileira. Nesta época foi marcado o início da educação superior brasileira (PAULA, 2009), começando também a se intensificarem as discussões sobre os problemas relacionados à universidade do Brasil, que levou a Associação Brasileira de Educação (ABE) e a Academia Brasileira de Ciências (ABC) a repensarem a missão e o papel das universidades em um país, destacando assuntos sobre: a concepção de universidade, as funções que estas poderiam exercer e a autonomia universitária. Qual seria então o modelo de universidade a ser adotado no Brasil?

Um modelo único ou cada universidade deveria ser organizada de acordo com as condições peculiares de cada região?

Quanto às funções e o papel da universidade, duas posições foram defendidas: as dos que queriam, além do conhecimento e formação profissional, o desenvolvimento da pesquisa científica e dos que priorizam a formação profissional. No entanto a universidade brasileira até os dias de hoje vive estas tensões, entre formar para se qualificar (profissionalismo) ou formar pela ciência, unindo o ensino e a pesquisa.

Surgiram vários acontecimentos históricos e políticos que influenciaram diretamente no ensino superior no Brasil, a seguir iremos citar os mais importantes;

Quadro 5-Fatos influenciadores do ensino superior no Brasil

Século XIX Brasil colônia	No início em que se pensou no ensino superior, era dada maior importância ao ensino mais do que a investigação. Ou seja, ensino totalmente elitista, com forte influência profissional.
Século XX Primeira República (1889-1930) Governo Provisório e Constitucional de Vargas (1930- 1937) Estado Novo (1937-1945) Quarta República (1945-1964) Ditadura Militar (1964-1985) Nova República (1985)	**Revolução industrial (1930):** a partir dos anos 30 que o ensino superior no Brasil passa ter cunho universitário. Fundação da USP no ano 1934, a maioria dos professores contratados eram europeus. **Golpe militar (1964).** Criação mais de 20 universidades federais no Brasil. **1968:** surge a 3ª fase da educação superior brasileira com a reforma universitária que tinha como base a eficiência administrativa, estrutura departamental e a indissociabilidade do ensino, pesquisa e extensão. **1970:** criação e desenvolvimento de cursos de pós-graduação no Brasil e a possibilidade de curso de pós-graduação no exterior (capacitação avançada do corpo docente brasileiro) **1990: inicia uma 4ª** fase com a criação da constituição de 1988 e com a homologação de leis que passaram a regular a educação superior.

Fonte: Adaptação de Andrea Bottoni *et al* (2013)

O quadro 5 apresenta fatos históricos que impulsionaram a fundação de universidade no Brasil desde a época da colônia até os dias atuais. Com a Proclamação da República em 1889, a educação passou a ser prioridade para o estado. Apesar de ser prioridade, o sistema de ensino superior no Brasil se desenvolveu lentamente.

De 1890 até 1910 houve um processo mais dinâmico, pois neste período foram criadas 27 escolas superiores abrangendo o curso de Medicina, Engenharia, Odontologia, Obstetrícia, Farmácia, Economia e Agronomia. Importante ressaltar que neste período o Brasil já era independente da coroa de Portugal, contudo, mesmo sendo independente, as escolas superiores não avançaram muito em questão de ensino e pesquisa. Como explica Sampaio (1991) acerca desta fase:

> A independência política, em 1822, não implicou em mudança de formato do ensino superior nem tampouco em uma ampliação ou diversificação do sistema. Os novos dirigentes não vislumbraram qualquer vantagem na criação de universidades, prevalecendo o modelo de formação para profissões, em faculdades isoladas. Na verdade, o processo de emancipação não foi além de uma transferência formal de poder. (p. 3)

A República continuou a tradição de resistência às universidades, pois os líderes políticos da Primeira República (1889-1930) consideravam a universidade como uma instituição medieval e moldada às demandas do Velho Continente, era antiquada e obsoleta às necessidades do Novo Mundo (TORRES *apud* OLIVEN, 2002).

A Universidade de São Paulo surge em 1934 a partir da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, com orientação própria e de grande autonomia, tendo como referência o modelo humboldtiano. Sua fase inicial foi marcada pela resistência das elites paulistas ao governo central no Rio de Janeiro (SAMPAIO, 1991). A “USP trouxe um vendaval de renovação, tendo como peça fundamental a contratação de Professores na Europa”. (TORRES, JUNIOR, 2017).

Entre os anos de 1931 e 1945, no governo Vargas, teve lugar uma intensa disputa entre lideranças laicas e católicas pelo controle da educação no país. Em busca de apoio ao regime, o governo ofereceu à Igreja a introdução do ensino religioso, facultativo no ciclo básico da educação, o que acabou ocorrendo de fato a partir de 1931.

Em 1935, Anísio Teixeira inicia as discussões para a necessidade de se constituir uma nova universidade brasileira, que não fosse apenas um ajuntamento de faculdades, e sim um centro de debates livres de ideias. O que foi duramente combatido pela chegada da ditadura do Estado Novo em 1937 (ROMUALDO, 2012).

A partir de 1945, o ensino superior no Brasil passou a ser constantemente criticado em função de uma nova ideologia desenvolvimentista instalada no país, o que acabou por impulsionar a criação do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, em 1947, no Rio de Janeiro e, posteriormente, transferido para São José dos Campos, em São Paulo (SOUZA, 1996).

A reforma universitária de 1968 impulsionou e expandiu o ensino superior no Brasil, além de inserir a pós-graduação articulada com a carreira docente e estabelecer linhas de financiamento às pesquisas científicas e tecnológicas, principalmente nas universidades públicas que tinham mais destaque no país.

No próximo subtópico iremos trazer contextos sobre as universidades baianas sua interiorização, de como foi planejado e inserido o ensino superior.

2.4.2 Universidade Baiana e a necessidade de interiorização da ciência e do ensino

A Bahia, como em todo o Brasil, tivemos faculdades sendo criadas de forma isolada. Os indícios de ensino superior no Estado se deram através da chegada dos jesuítas no Brasil colônia, responsáveis pela fundação de 17 escolas superiores das quais ofereciam: o letramento (ensino das primeiras letras); o ensino secundário e o ensino superior de Artes e Teologia.

Neste momento, um fato importante na questão da história da educação superior foi a criação da Escola de Cirurgia, no Hospital Militar da Bahia, de acordo com a carta régia de 18 de fevereiro de 1808. Em 1815, a Escola de Cirurgia foi transformada em Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia e, em 1832, passou a contar com a denominação de Faculdade de Medicina da Bahia e do Rio de Janeiro (BOAVENTURA, 2009).

O quadro 6, apresenta a evolução de algumas das primeiras instituições de ensino superior (IES) no território baiano, segundo informações do mesmo autor:

Quadro 6-Marcos históricos da Universidade Baiana

Instituição	**Fundação**	**Situação atual**
Seminário Maior da Arquidiocese de São Salvador da Bahia	1815	Instituto de Teologia da Universidade Católica de Salvador (UCSal)
Academia de Belas Artes	1877	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Imperial Instituto Baiano de Agricultura	1877	Universidade Federal do Recôncavo Baiano (UFRB)

Faculdade Livre de Direito da Bahia	1891	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Escola Politécnica da Bahia	1896	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Escola de Comércio	1905	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras	1940	Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Fonte: Boaventura (2009)

Nas décadas de 1930 e 1940 não houve criação de universidades estaduais, pois as primeiras instituições que surgiram foram nas regiões sul e sudeste do país. Os primeiros cursos superiores de médico cirúrgico foram criados no ano de 1808, estabelecido pelo príncipe regente Dom João. No ano de 1877 surgiu a academia de Belas Artes, e, em seguida, de Agricultura. A partir destes surgimentos foram criadas as faculdades livres de Direito, escola politécnica e comercial. Boaventura (2009) explica que:

> Cursos universitários criados na Bahia [todos em Salvador]: a Escola de Belas Artes de 1877, a Faculdade Livre de Direito criada em 1891, a Escola Politécnica da Bahia de 1897, a Escola Comercial na Bahia - que deu lugar à atual Faculdade de Ciências Econômicas – em 1905, a Faculdade de Filosofia criada por Isaias Alves em 1941 para formação superior de professores, o curso de Biblioteconomia de 1942 (p. 76)

Nos anos 1935 a 1937 o deputado federal Pedro Calmon apresentou um projeto, propondo a criação de universidades na Bahia. O Estado conviveu por mais de meio século com apenas uma única universidade da oferta federal (FIALHO, 2012), a Universidade Federal da Bahia (UFBA), instalada na capital (Salvador), desde a sua criação em 1946 até os anos de 2002. Somente neste último ano foram ~~são~~ criadas a Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF e a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB.

Segundo Boaventura (2009), na década de 50, a educação superior pública estadual foi acompanhada pelo surgimento das faculdades particulares. Mas este acontecimento não impossibilitou a criação e expansão das universidades públicas na Bahia. A criação da UFBA tinha como objetivo inicial atender a demanda de geólogos requerida pela exploração e refino do petróleo na Bahia, havendo uma necessidade da criação da Escola de Geologia, integrada ao Instituto de Geociências, com a reestruturação e reforma da Instituição, no ano de 1967 a 1971.

A formação do sistema estadual baiano de educação superior começou a se constituir efetivamente, apenas no final da década de 1960, a partir do momento em que o governo do

Estado assumiu a responsabilidade pela criação de faculdades isoladas no interior. E, posteriormente, essas faculdades foram agrupadas e deram origem às atuais universidades estaduais baianas (UEBAs).

No início da década de 1970, foram fundadas quatro universidades estaduais baianas e que existem até os dias atuais: Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) criada no ano de 1970, a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), criada no ano de 1980, a Universidade do Estado da Bahia (UNEB), criada no ano de 1983 e, pôr fim, a quarta universidade a ser criada no interior da Bahia, a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), com criação no ano de 1991. Essas universidades foram criadas como estratégia de interiorizar a educação superior no Estado da Bahia (BOAVENTURA, 2009).

De Acordo com Boaventura (2009), a criação das UEBAs efetivou-se "pelo critério tradicional de reunião de faculdades isoladas", exceto a UEFS, estruturada em departamentos e sob a forma de fundação no ano de 1970, absorvendo a Faculdade Estadual de Educação de Feira de Santana, existente desde 1968.

Boaventura (2009) destaca que as UEBAs estão presentes em praticamente todo o território baiano e formam professores para os sistemas de educação estadual e municipal, além de outros profissionais em diversas áreas qualificados para a sociedade. Além disso, as suas respectivas unidades estão localizadas estrategicamente em municípios, centros regionais em que estão concentrados professores, especialistas, técnicos administrativos e materiais, bibliotecas, laboratórios.

A UEFS proveniente da Fundação Universidade de Feira de Santana, localizada em Feira de Santana; A UESB proveniente da fundação do sudoeste, localizada em três campis Vitória da Conquista (sede), Jequié e Itapetinga; A UNEB proveniente superintendência do Ensino Superior do Estado da Bahia- SESEB e Centro de Educação Técnica do Estado da Bahia-CETEBA, localizada em Salvador, onde fica sua sede, e 24 municípios no interior da Bahia e a UESC proveniente da Federação das Escolas superiores de Ilhéus e Itabuna-FESPI, localizada na rodovia entre Ilhéus-Itabuna.

Vale ressaltar que no território baiano ainda há expansão de criação de novas instituições federais, como a UFOB (Universidade Federal do Oeste da Bahia), fundada em 2013 e a UFSB (Universidade Federal do Sul da Bahia), fundada em 2011, além de expansão do ensino superior privado no estado, diversas faculdades isoladas e centros universitários.

Como a nossa pesquisa é sobre formação de profissionais em Química e o foco é a UESB, em seu *campus* de Jequié- BA, iremos no próximo subtópico discorrer sobre a história de formação da mesma.

2.4.3 UESB como um caso de interiorização da ciência e foco na formação de professores

A UESB é uma instituição com organização multicampi, com sede na cidade de Vitória da Conquista e mais duas unidades, sendo uma na cidade de Jequié e outra na cidade de Itapetinga. Estas sub-regiões, formadas por um bloco de municípios, apresentam dinamismo demográfico relevante, contando com uma economia rural relativamente diversificada (café, pecuária, hortifrutigranjeiros e algum cacau), alguma atividade industrial e significativa oferta de serviços.

O surgimento da UESB ocorreu a partir da política de interiorização do Ensino Superior, contida no Plano Integral de Educação do Governo do Estado, criado na administração do governador Luiz Viana Filho (1967-1971). Este plano trazia um diagnóstico do Ensino Superior na Bahia e apontava possibilidades e necessidades para cursos superiores nesse Estado (BAHIA, 1969). Com a instalação das Faculdades de

Formação de Professores, nos municípios de Vitória da Conquista, Jequié, Feira de Santana e Alagoinhas, que se somava à Faculdade de Agronomia do Médio São Francisco (Famesf), criada na década de 1950.

Até meados de 1960, existiam apenas duas universidades e algumas instituições de ensino superior isoladas. O governo estadual evidenciava uma preocupação com a política global de desenvolvimento do sistema de educação em todos os níveis e, com a interiorização, procurou organizar, espacialmente, o ensino superior. A crescente expansão da rede pública estadual de ensino de 1º e 2º grau exigia a fixação, no interior, de pessoal qualificado para o exercício do magistério, o incentivo da pesquisa científica e a difusão da cultura universitária.

Em 1962, através da Lei nº 1.802, de 25/10, são criadas as Faculdades de Filosofia, Ciências e Letras de Vitória da Conquista, Jequié, Feira de Santana, Ilhéus, Caetité e Juazeiro, procurando atender àquelas exigências. Em 1969, é criada a Faculdade de Educação de Vitória da Conquista, pelo Decreto Federal nº 21.363, de 20/07. Ainda neste ano, através da Lei nº 2.741, de 11/11, a Faculdade é constituída como Autarquia. Em 1970, o Poder Executivo, autorizado pela Lei nº 2.852, de 09/11, instituiu a Fundação Faculdade de Educação de Jequié, denominada, posteriormente de Autarquia, pelo Decreto nº 23.135/70.

As Faculdades só teriam funcionamento efetivado com a implantação dos cursos de Letras, em Vitória da Conquista (1971), Ciências e Letras, em Jequié (1972), licenciaturas curtas, autorizadas, respectivamente, pelos Decretos Federais nº 68.219, de 11/02/71, nº 79.130, de 17/01/77 e nº 80.551, e 11/10/77. O reconhecimento dos cursos ocorreria pelo Decreto

Federal nº 79.252, de 14/02/77 (Letras, em Vitória da Conquista), e pela Portaria Ministerial nº 37, de 09/02/84 (Ciências e Letras, em Jequié).

Somente em 1980 veio a falar-se em universidade, quando, pela Lei nº 3.799, de 23/05, o Poder Executivo instituiu uma Fundação para "criar e manter uma universidade no Sudoeste do Estado". A Fundação Educacional do Sudoeste é criada pelo Decreto nº

27.450, de 12/08/80, com o objetivo de "implantar e manter uma Universidade no Sudoeste, incorporando ao seu patrimônio os bens e direitos pertencentes às Faculdades existentes em Vitória da Conquista e Jequié" (PRRCLQ, 2011). Abaixo segue as datas das leis exigidas para a criação da UESB.

Quadro 7- Cronológica dos atos legais da criação da UESB

Criação da fundação que manterá uma universidade no sudoeste da Bahia	Lei Estadual nº 3.799, de 23/05/80
Criação da fundação educacional do Sudoeste	Decreto Estadual nº 27.450, de 12/08/80
Criação da autarquia Universidade do sudoeste	Lei Delegada nº 12, de 30/12/80
Aprovação do regulamento de implantação da autarquia Universidade do Sudoeste, que substitui a Fundação Educacional do Sudoeste	Decreto Estadual nº 28.169, de 25/08/81
Autorização de funcionamento da universidade Estadual do sudoeste da Bahia	Parecer CEE nº 119/87, 23/02/87 Decreto Federal nº 94.250, de 22/04/87
Aprovação do estatuto da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Decreto Estadual nº 1.931, de 11/11/88
Reestruturação das universidades Estaduais da Bahia	Lei Estadual nº 7.176, de 10/09/97
Concessão do credenciamento da universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Parecer CEE nº 008/98, de 25/05/98 Decreto Estadual nº 7.344, de 27/05/98

Aprovação do novo regulamento da UESB	Resolução CONSAD nº1/98, de 06/04/98 Decreto Estadual nº 7.329, de 07/05/98
Recredenciamento da UESB	Decreto nº 9.996, de 02 de Maio de 2006

Fonte: PRRCLQ (2011)

Em 1980, através da Lei Delegada nº 12, de 30/12/80, a Fundação Educacional do Sudoeste é extinta, como mantenedora da Universidade, sendo criada a Autarquia Universidade do Sudoeste. O Regulamento de Implantação dessa Universidade foi aprovado em 25/08/81, pelo Decreto nº 28.169, sendo a ela incorporadas as Faculdades de Formação de Professores, a Faculdade de Administração e outras unidades que viessem a ser instituídas e a ela vinculadas. Com a constituição da Autarquia foram implantados, também, as Escolas de Agronomia, em Vitória da Conquista, Zootecnia, em Itapetinga, e Enfermagem, em Jequié.

No início de 1984, a partir de convênio entre a UESB e a Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão (Fapex) e sob a coordenação do Centro de Estudos Interdisciplinares para o Setor Público (ISP), da Universidade Federal da Bahia, foi elaborada a "Carta Consulta" para debater projeto de criação da UESB. Após dois anos de trabalho, este documento foi entregue ao Conselho Estadual de Educação, para autorização de funcionamento da UESB, em sistema multicampi, vinculada à Secretaria de Educação e Cultura do Estado.

Em seu parecer CEE nº 119/87, o Conselho opina favoravelmente e, a partir deste parecer, o Governo Federal baixa o Decreto nº 94.250, de 22/04/87, autorizando o funcionamento da Universidade. O seu credenciamento veio ocorrer em 1998, através do Decreto nº 7.344, de 27/05/98, publicado no Diário Oficial do Estado da Bahia de 28/05/98.

Em 2003, foi encaminhado o processo de Recredenciamento ao Conselho Estadual de Educação. Em 2006, através do Decreto nº 9.996, de 02 de maio de 2006, a UESB foi recredenciada por um período de oito anos.

Em 2016, através do Decreto nº 16.825, de 04 de julho de 2016, publicado no DOE de 05.07.2016, a UESB foi recredenciada por um período de oito anos. Dessa forma, a Universidade mantém sua regularidade e ratifica sua qualidade na estrutura educacional, em seus três campi, bem como seu papel na melhoria e no desenvolvimento regional por meio do ensino, da pesquisa e da extensão.

De tudo que foi estudado pode-se inferir que o ensino superior no Brasil foi um processo lento e retardatário, sendo que a intenção da criação das escolas superiores no período colonial era voltada mais para o pragmatismo (formação profissional) um ensino elitizado e que poucos

tinham acesso. Sendo assim a universidade brasileira não teve um modelo claro para sua institucionalização, porém de acordo com a literatura até aqui estudada temos a injunção de vestígios dos modelos alemão, francês e americano, logo as universidades brasileiras não têm clareza em sua criação de universidade, um fundamento teórico que se embasa na sua criação, função e finalidade.

Então fica uma inquietação, qual modelo de universidade adotar no Brasil? E quais fundamentos devem ser amparados o ensino superior no Brasil?

2.5 Brasil e UESB: Formamos para a ciência?

Trazemos aqui uma breve síntese das discussões realizadas acima e contextualizadas na história brasileira e baiana. Primeiramente, as faculdades brasileiras surgiram de forma isolada não possuindo um modelo que representa o ideal na constituição das futuras universidades, tendo assim, em sua fundação, certo espontaneísmo e interferências locais, mesmo considerando que a criação da USP, Unicamp e UnB como projetos e ideias fundadores, sirvam de exemplo para os outros casos.

Podemos afirmar que a universidade brasileira ainda não depurou um modelo próprio, tendo a confluência dos modelos americano, alemão e francês. Ou seja, tomando Habermas (1993) como inspiração, para quem a universidade é a instituição sintetizadora de aprendizagens sociais, podemos afirmar que a universidade brasileira e a baiana não catalisam a síntese das aprendizagens sociais a ponto de definir modelos e categorias filosóficas próprias da nossa práxis social. Ou seja, nossa Educação Científica não é orientada por uma filosofia universitária brasileira. Está a serviço, assim, de uma ideia não orgânica a nossa experiência como nação, ou seja, de uma concepção geral de ciência. Este fato, pelo que conhecemos, não foi ainda objeto de pesquisa no campo da Educação Científica, que tem focado nos modos de transmissão desta ciência geral.

O modelo alemão ou Humboldtiano foi que exerceu maior influência, na criação, por exemplo, da USP e Unicamp. É claro que não foi um modelo seguido literalmente, mas foi observado que o nível superior começou a pensar e integrar o princípio da indissociabilidade entre ensino e pesquisa, bem como a adoção de princípios, como a interdisciplinaridade, autonomia e a liberdade da administração da instituição e da ciência (PEREIRA, 2009).

A tensão entre formar para a ciência e/ou para uma profissão é uma tensão ainda pouco resolvida no contexto universitário brasileiro. Podemos ainda afirmar que os problemas de

formar para a ciência, principal elemento da universidade moderna, proposto pelo idealismo alemão, é um horizonte pouco compreendido e integrado nos contextos formativos brasileiros.

Considerando a universidade baiana, vemos o horizonte de formar para a ciência, ainda mais distante, o próprio fim da universidade dar-se pela formação de professores, não tendo a pesquisa e a ciência como elemento central e fundante. Isso se desvirtua do movimento principal da universidade moderna**.**

Outro problema que consideramos importante e pouco investigado no ensino de ciências é o processo de interiorização da ciência e da universidade. Este processo coloca alguns obstáculos fundamentais, e poucos postos, tais como: É criado o ambiente necessário para a transmissão cultural da prática científica? Ao transferir-se para ambientes de pouca tradição em cultura científica, os elementos principais de produção científica são também instalados? Temos uma tendência mais para reprodução do que para a produção da ciência?

No próximo capítulo iremos discutir os principais elementos formativos do ensino superior em ciências, que nos auxiliará a compreender a formação a partir do nosso contexto analisado**:** o curso de Licenciatura em Química de Jequié-BA.

O problema da formação para a ciência foi central e fundamental no contexto da modernidade, no contexto do Brasil, e mais drástico nas universidades estaduais baianas, a formação para a ciência parece estar distante da organização e da práxis formativa em ciência.

Ante as estas problematizações podemos nos perguntar: educamos para a ciência? O que significa educar para a ciência? O que caracterizaria uma Educação Científica autêntica? Pensamos que estas perguntas são primárias em relação ao problema da Educação Científica e ao problema da formação em nível superior. Quando elaboramos esta pergunta à comunidade de Educadores em Ciência, que resposta temos?

Estas perguntas orientarão as problematizações do próximo capítulo.

CAPÍTULO 3 PROCESSOS FORMATIVOS NO ENSINO SUPERIOR EM CIÊNCIAS

Como visto no capítulo anterior o idealismo alemão constitui ainda um dos referencias teóricos importantes na formação superior em ciências. Ao explorar a literatura encontramos também autores como Whitehead e Ortega y Gasset, com importantes problematizações, paradoxalmente ausentes na literatura em Educação Científica. Neste capítulo exploramos estes três referenciais. Obviamente a análise destas três referências não exaure o problema, mas pensamos que pode delimitar algumas contribuições importantes para pensarmos este problema fundamental na Educação Científica.

3.1 Formar para a ciência na Educação Científica

Para Valente (1999): "quando, hoje, lemos escritos sobre educação de alguns filósofos do princípio do século, como Bergson e Whitehead, não podemos deixar de lamentar a influência quase exclusiva da Psicologia sobre os rumos do ensino e da investigação" (VALENTE, 1999, p. 51).

Valente (1999) defende que a Educação Científica deveria superar a hegemonia da Psicologia. Gois (2012) também aponta que os fundamentos teóricos da Educação Científica ainda são, em sua maioria, da Psicologia, no seu início de correntes behavioristas, *gestalt*[9] e na atualidade de correntes mais cognitivistas, mas que se atém no conceito como unidade fundamental de análise.[10]

Nossa investigação pretende oferecer uma contribuição para este questionamento. O que seria a Educação Cientifica vista por quem militou e se envolveu profundamente com a semiose científica?

Para a mesma autora,

> A noção de aprendizagem que aqui se joga parece ser muito mais rica do que a noção pós piagetiana, subjacente as aprendizagens das noções científicas. Com efeito, a psicologia de Piaget concentrou-se sobre o desenvolvimento lógico dos conceitos, procedendo, assim, a uma certa purificação do ato de conhecer. Se, do lado da Psicologia, este percurso foi de grande importância,

[9] Gestalt é uma palavra de origem germânica, com uma tradução aproximada de "forma" ou "figura". A teoria da Gestalt, teoria que considera os fenômenos psicológicos como totalidades organizadas, indivisíveis, articuladas, isto é, como configurações.

[10] Há um tema aqui periférico, que obviamente nosso trabalho não detalha, mas na química, cuja a ação é mais importante que o conceito e a explicação, a depender de organização, a Educação Científica focada apenas em aspectos cognitivos parece ser um prejuízo.

> já a sua ingressão nos contextos educativos foi, do nosso ponto de vista, problemática, pelo espaço que conquistou. A dimensão puramente lógica esquece, por exemplo, o valor do "étomement", no contacto com a novidade, aspecto de importância fundamental na aprendizagem das noções científicas. (VALENTE, 1999, p. 27)

Se olharmos a literatura geral em ensino de ciências e química, identificamos que as referências e fundamentos teóricos utilizados são externas à semiose científica, ou seja, não trabalharam e/ou foram ambientados na vivência da ciência. Citamos exceções, como por exemplo, Gaston Bachelard, filósofo, que problematizou a ciência e que é usado como referência do ensino. Concordando com Valente (1999), consideramos que este deslocamento traz inautenticidade ao ensino de ciências, retirando elementos importantes da semiose científica. Isso nos faz pensar na seguinte problematização: o que viria a ser uma Educação Científica e autêntica?

Ao explorar a literatura encontramos o trabalho de Mariana Valente, pesquisadora portuguesa, professora da Universidade de Évora produz, em sua tese, um trabalho genuíno sobre Educação Científica. Ao investigar o conceito de energia, a autora busca em Whitehead a inspiração para pensar alguns problemas do ensino superior e critica a Educação Científica hegemônica, que, pelo predomínio da Psicologia, retira a essência do que apaixona o cientista, não transmitindo assim, a própria essência do fazer ciência, produzindo assim uma Educação Científica inautêntica, sem os principais elementos fundantes do processo científico. Produz assim uma cultura científica inautêntica.

O encontro com este trabalho produziu em nossa investigação surgiram inúmeros significados e novas perguntas. O que seria então uma Educação Científica Autêntica? Quais seriam os principais elementos constituidores e formativos desta Educação Científica em nível superior? A autora fundamenta-se muito em autores como Bergson, Whitehead e Ortega y Gasset. Isso nos levou a inquirir um pouco mais sobre as contribuições destes autores para a Educação Científica, que veremos logo mais nas sessões abaixo.

Para a autora esta Educação Científica parece realizar-se na anulação do "voo" inerente a ciência, apelando ao predomínio do útil, do comum, da vida de todos os dias. Como afirma Isabelle Stengers (1996), a maneira como as práticas científicas são apresentadas torna incompreensível o que apaixona os cientistas.

É necessário colocar a ciência "*in the contexto fall intelectual endeavors*"[11] Para isso, há que recorrer a História da Ciência e a História da Cultura. Como diria “Ortega y Gasset é preciso criar certa sensibilidade para o problema. É fundamental como salienta

Isabelle Stengers, tomar o problema interessante.” (VALENTE, 1999, p. 45). É essencial assim começar pelo problema, ou tornar sempre os conteúdos uma aventura para a dificuldade, ou mesmo, apresentar todos os conteúdos enquanto obstáculos, sempre abertos.

Isso é próximo das problematizações realizadas por Lévy-Leblond (2004), que defende que a ciência deve estar em cultura, inserindo elementos da transdisciplinaridade, transversalidade e humanização da formação tecno-científica.

Valente assim defende que a Educação Científica deveria introduzir o conceito de *Flyclassrom*[12] ou aula voadora, isto é, ao invés do professor descer ao contexto do aluno, deve-se elevar o aluno ao *insight*[13] do que faz apaixonar o cientista. Para a autora,

> a significação com que a ciência nos confronta resulta de uma actividade criadora e, nesse sentido, exige o "*flying*". O "encontro" tem certa dimensão de descoberta, tem um pouco daquilo a que Whitehead chamou de "racionalização imaginativa" (1995, p.48). O processo educativo deverá proporcionar um contacto imaginativo com as coisas" e, nesse sentido, é da ordem da "reencontre", do "flying" e não da ordem da **"reconnaissance"**: (VALENTE, 1999, p.11)

Percebam que aqui a autora muda completamente a lógica de como se processa a Educação Científica. No grifo que fizemos, *reconnaissance* pode também ser compreendido como reapresentar para os alunos os produtos da ciência. Neste sentido, as metodologias hegemônicas que hora temos tomam este axioma como implícito. Por exemplo, a contextualização e a experimentação, tratam de reapresentar, *reconnaissance*, de forma mais palatável os produtos da ciência. Propõe a autora que uma Educação Científica deveria inverter essa posição.

Abre-se aqui todo um campo de análise sobre como a Educação Científica deve se pronunciar. Completa a autora que “a investigação tem descurado a dimensão inventiva, privilegiando, essencialmente, a repetição rigorosa do método. Daí a percepção social do investigador desprovido de ideias” (VALENTE, 1999, p.28)

---

[11] No contexto intelectual que apaixona os cientistas.

[12] Traduzimos por aula voadora.

[13] É um substantivo com origem no idioma inglês e que significa compreensão súbita de alguma coisa ou determinada situação.

Percebemos aqui alguns elementos do valor formativo da história da ciência, na capacidade de realçar as grandes sínteses e nas ferramentas que proporciona para a libertação da teia única da pseudo-precisão. Valente faz uma crítica dura a Educação Científica. Defende a autora que “a ciência escolar praticada na maioria dos países europeus, evidenciando o seu afastamento de uma verdadeira Educação Científica, incapaz de gerar cultura científica”. (VALENTE, 1999, p. 26).

Esta defesa de Valente faz-nos pensar sobre qual seria a natureza de uma Educação Cientifica autêntica. Uma das possibilidades defendidas pela autora é a integração de elementos da História da Ciência nas aulas,

> Não vemos a investigação e o contacto com a história das ciências como um substituto precioso de algo que se revela impossível de realizar, mas sim como uma dimensão necessária para quem pretende promover a Educação Científica, nomeadamente para a investigação sobre o ensino das ciências (VALENTE, 1999, p. 34)

Outra crítica de Valente é sobre o ensino experimental, segundo a autora:

> O ensino experimental das ciências, fazendo a economia de aspectos fundamentais como a invenção. Fazer ver alguns dos "espetáculos do mundo", produzidos por uma área científica experimental, exige uma preparação que não poderá deixar de valorizar a produção de narrativas.
> (VALENTE, 1999, p. 35)

Valente (1999) comunga da ideia de Whitehead (1969):

> A educação com ideias inertes não é somente inútil, é acima de tudo nociva, *corruptiooptimi*, péssima...
> ...Não ensine matéria demais e o que ensinar ensine bem.
> A descoberta que tem que fazer é a de que as ideias gerais dão uma compreensão do curso de acontecimentos (p. 24).

Valente (1999) também enfatiza aspectos sobre aula voadora, o vôo *flying*, melhor dizendo, elas deveriam permitir o estudante usar e trabalhar o seu imaginário, explorar todas as suas áreas intelectuais, não só apenas os conhecimentos científicos adquiridos em sua formação acadêmica, mas também toda aprendizagem adquirida em sua formação enquanto um ser social. De posse do questionamento sobre a inautenticidade da educação científica, iremos nas próximas sessões buscar problematizações sobre os fundamentos e princípios da educação superior em ciências.

3.2 Fundamentos e princípios formativos do ensino superior em ciências

Como visto nas sessões anteriores, alguns autores discutiram sobre processos formativos em ciências. Aqui exploraremos especificamente e sinteticamente o idealismo alemão de Whitehead e Ortega y Gasset. A escolha destes contextos teóricos dá-se em função da própria exploração da literatura. Whitehead, além de ser autor fundamental da tese de Valente (1999) é um autor muito citado na literatura da Filosofia da Química, apesar de no Brasil, sua pedagogia científica ser ainda inexpressiva, o que, por si só, já se constitui um problema de pesquisa para a comunidade investigar. O idealismo alemão, além, principalmente do problema de formar pela ciência, lançou o horizonte de problemas do ensino das ciências. Ortega y Gasset, pelas mesmas razões, é um autor pouco citado na Educação Científica brasileira. Como o nosso interesse é encontrar fundamentos e princípios formativos do ensino superior em ciências características de uma Educação Científica autêntica, estes contextos teóricos nos mostrarão indícios interessantes, mas não, obviamente, de forma exaustiva.

3.2.1 Processos formativos para o Idealismo alemão

Como visto acima, o idealismo alemão discute sobre a ideia de universidade e centra-se na concepção de formação como *Bildung*. De acordo com (ARAÚJO 2011, *apud* CABANAS 1995):

> A palavra *Bildung*, em alemão, significa propriamente configuração vem de *bild*, que designa toda representação de coisas em uma superfície: são *bild* um desenho, uma foto, um quadro, uma estampa. Passando deste sentido físico ao figurado, *bild* significa imagem, representação, figura, forma [...]. o termo grego *plasma*, e seu equivalente latino *formatio*, se traduz em alemão *bildung*, talvez desde Kant. O verbo *bilden* significa representar, formar, configurar. Na linguagem pedagógica, a *bildsamreit* (formalidade) será a disposição do indivíduo em adquirir alguma característica: por exemplo, J. F Herbart [1776-1841] é a disposição à moralidade. (p.146)

O idealismo alemão apresenta os elementos formativos essenciais para a formação superior, baseada na perspectiva filosófica da razão crítica, por consequentemente, desenvolvimento da formação intelectual e moral do indivíduo através da autonomia da razão; unidade entre Universidade e Sociedade; Ciência e Cultura; Unidade de Ciência; a autonomia da ciência e da universidade; a liberdade de investigação protegida pelo isolamento institucional; a unidade do ensino e pesquisa; a convicção de que o professor, ao contrário do

que é costumeiro nas escolas, não existe para os alunos, ambos existem para a ciência. (BARBOSA, 2010; ARAÚJO, 2011).

Primeiramente a indissociabilidade entre ensino e pesquisa. Significa que somente deve ser ensinado aquilo que se pesquisa, ou seja, a atividade pedagógica na academia é aberta, deve ser ensinada como um problema de pesquisa.

Em segundo a autonomia científica e intelectual e a liberdade de investigação. Este princípio tem sofrido grandes ataques na atualidade; cooperação e colaboração é outro princípio importante.

Outro princípio é a relação indissociável entre formação objetiva e subjetiva, ou seja, a formação intelectual não pode ser dissociada da moral do indivíduo. A compreensão objetiva do mundo pressupõe uma visão subjetiva e moral deste.

Como a comunidade de educadores em ciências tem integrado estes autores em suas produções acadêmicas? Para responder esta questão fizemos uma pesquisa exploratória nos principais canais (revistas e anais de congressos) de comunicação mais importantes para a ciência (Química), para encontrar indícios de citações de Schelling e Humboldt.

Tabela 1- Schelling, Humboldt e Ortega y Gasset em Educação Científica

Trabalhos científicos publicados em revistas/anais/ eventos	**Número de artigos**			
	Schelling	Humboldt	Whitehead	Ortega y Gasset
Ciência & Educação	0	0	0	0
Anais do ENEQ (2014 a 2018)	0	0	1	0
Anais do ENPEC (2015 a 2019)	0	0	0	0
Química nova e Química nova na escola	1	3	0	0
Education, Philosophy and Theory	1	0	1	
HYLE	16	13	8	0
Foundations of chemistry	3	2	11	1
Journal of chemical education	0	1	6	6
Science & Education	18	19	40	4

Fonte: Ribeiro (2014)

Percebemos que poucos artigos integram as ideias de Schelling e Humboldt, fundamentos importantes da educação científica e autores centrais que, como vimos acima, problematizam a formação pela ciência. As principais revistas nacionais existem apenas citações de Humboldt. Comparativamente, apesar de ainda pouco, as revistas internacionais como *Science & Education*, *Hyle* e *Foundations of Chemistry* apresentam muitos trabalhos. Quanto a Whitehead**,** identificamos que as revistas *Hyle* e *Foundations of Chemistry* apresentam muitas citações e serão motivos de análise mais à frente. Em relação a Ortega y Gasset**,** este autor tem referências menos presentes e completamente ausente nas referências nacionais.

3.2.1.1 formação como *Bildung*: A *bildung* universitária é antes de tudo filosófica

> A formação particular para uma disciplina individual tem pois, de preceder o conhecimento do todo orgânico das ciências. Esta é a tarefa da *methodologie* (ensino universitário), ela faz a mediação entre as ciências particulares e a filosofia como ciência universal e absoluta. (BARBOSA, 2010, p. 68)

Como visto no subtópico 3.2.1, a criação da universidade de Berlim integra a noção de formação como *bildung* (formação, auto-formação, cultivo). O ambiente cultural da época fez com que muitos filósofos da época se preocupassem com o destino da formação superior, de como formar o indivíduo em sua totalidade, em sentir-se pertencente ao mundo. Schelling fazia críticas sobre as ciências empíricas, em sua

"ingenuidade", segundo Araújo (2011):

> Como filósofo, compreende-se, não poderia se conformar com o papel que as ciências empíricas, em sua "ingenuidade" epistemológica, propunham-se a si mesmas: desvendar os segredos dos objetos particulares e imediatos, para fins concretos e por razões pragmáticas. (p. 68).

Aqui Schelling chama a atenção acerca da ausência de reflexão do fazer científico, o refletir, o questionar do fazer científico e a importância da filosofia que permite a busca do conhecimento absoluto e universal. Como afirma Barbosa (2010):

> Na filosofia clássica alemã- especialmente nos círculos intelectuais e artísticos de Jenna e Weimar, essa "nova escola de Atenas" -, a palavra formação *(Bildung)* adquiriu um significado muito especial, passando a soar como o equivalente moderno tipicamente germânico do que os gregos, em sua *Aufrlarung*, chamaram de *paideia.* A formação não se restringe assim à *Ausbildung*, termo que se aplica de modo mais adequado à instrução destinada ao desenvolvimento e a combinação de capacidades específicas em vista de atividades particulares, frequentemente necessárias ao exercício de uma profissão. A formação certamente envolve a *Ausbildung*, pois requer capacitações proporcionáveis pelo ensino, mas sua meta é o cultivo do homem

> na totalidade de suas disposições enquanto um ser racional e livre, seja em sua condição particular, como indivíduo originário de um meio cultural determinado, seja como cidadão, seja em sua condição universal de membro e representante da espécie humana. A formação é o elemento no qual a personalidade se constitui e é constituída na medida em que, como Fausto de Goethe esforça-se por acolher em si o que coube em sorte à humanidade. Concretização do universal no singular, elevação do singular ao universal, a formação pela ciência adquire um sentido igualmente determinado, pois a palavra ciência não vige aqui numa acepção trivial, em que é confundida com as ciências particulares e os saberes técnicos delas derivados, assim a *Bildung* não se restringe à *Ausbildung.* Formação pela ciência significa formação pela *wissenschaft*– ou seja, por aquela que reivindica para si o título de a ciência, pura e simplesmente: *a filosofia*. Em sentido enfático, a *Bildung* universitária é antes de tudo filosófica. (p. 54)

A universidade para Schelling é um espaço de busca do conhecimento absoluto e universal (ARAÚJO, 2011). Schelling influenciou profundamente à fundação da Universidade de Berlim em 1810, a precursora da universidade moderna, voltada para o ensino e a pesquisa, bem como Wilhelm von Humboldt, um dos principais responsáveis pela reforma universitária de Berlim (ARAÚJO, 2011). Para os idealistas alemães,

> A formação assume uma posição que se orienta em torno do inacabável, e está vinculada à história de vida dos sujeitos em permanente processo de construção, o qual proporciona a preparação para a vida pessoal e profissional, o que implica necessariamente a dimensão social e histórica (ARAÚJO, 2011, p. 148)

Eles defendiam que o ideal para uma formação é o direito da liberdade, dando importância a capacidade racional do indivíduo, a independência perante as leis naturais ou teológicas, das quais o homem passa ser o agente de transformação social, de outro modo, fomentar um ideal de humanidade/universalização em detrimento de uma visão particularizada do mundo. Ou seja, pensada no sentido de um uma cultura cosmopolita que pense o sentido a partir do seu estar no mundo (cosmopolitismo), com autonomia para a tomada de decisão seja ela na vida profissional, emocional, afetiva, equalizando a formação intelectual no todo e com a consciência do seu papel social.

3.2.1.2 Unidade da ciência: Objetivo básico da formação superior

> “na ciência como na arte, o particular só tem valor na medida em que acolhe em si o universal e o absoluto” (BARBOSA, 2010, p. 72).

Para Schelling a formação não deve ser dispersa ou unilateral, deve compreender a totalidade de toda compreensão humana. Quando o jovem inicia sua carreira acadêmica ele se encontra pela primeira vez no mundo das ciências, ao receber esta formação o indivíduo deve ter possibilidades de compreensão cósmica de mundo, o conhecimento universal e absoluto, à organização de toda teoria adquirida em sua formação superior e como um *insight* de tudo que aprendeu em sua vida acadêmica.

Schelling chama a atenção para algo essencial na formação do sujeito que é a unidade da ciência[14]. Entretanto, este ideal da unidade da ciência tornou-se a cada dia mais difícil de ser implementado, principalmente com os avanços tecno-científicos que houveram, ocorrendo o surgimento de especialistas, a hiperespecialização e a fragmentação da ciência e, por consequência o comprometimento do livre pensar, liberdade e compreensão universal e absoluto do mundo. Não estamos negando a importância das especializações, e sim chamando a atenção da essência da unidade da ciência, enquanto formação intelectual do indivíduo como todo.

A ciência na atualidade está tão fragmentada e especializada, que até os especialistas não conhecem o todo da ciência que estudam ou pesquisam. Assim afirma Pombo (2011) em uma de suas conferências em Coimbra Portugal:

> Por outras palavras, hoje tudo parece indicar que é a ausência de unidade que caracteriza a atividade científica. À medida que a ciência evolui, ela iria perdendo a sua primitiva unidade. Quanto mais desenvolvida, mais especializada. (p. 3)

A autora nos chama a atenção para o cuidado de tantas especializações para futuramente não ocasionar a morte da unidade da ciência autora faz um alerta sobre o número excessivo de especializações que, futuramente, poderiam ocasionar no desaparecimento da unidade da ciência. É de suma importância pensar nas especialidades da ciência, pois ela é que atribui o progresso a nação, é necessário ressaltar que a especialização é importante para ciência, pois ela permite e favorece a delimitação precisa do objeto a ser pesquisado. Mas Pombo nos alerta para a força da unidade da ciência que está por detrás de toda especialização, embora isso não

[14] Olga Pombo (2006), em sua tese de doutorado e em seu livro Unidade da Ciência, explicita que este problema é recorrente em toda história da civilização ocidental. Ela problematiza que este problema foi reiteradamente reconfigurado. Primeiramente a unidade da ciência foi pensada através da teologia, depois através da filosofia, no âmbito do idealismo alemão, pela física, no âmbito do positivismo lógico e atualmente no movimente da interdisciplinaridade.

transpareça. Apesar de que a maior tendência nos dias atuais seja das especializações. Logo Pombo (2011), afirma:

> Digamos que a ciência é feita de ambas as tendências, de ambos os ingredientes. A especialização favorece a delimitação precisa do objeto de investigação, permite o rigor e a profundidade da análise, reduz o número de metodologias e técnicas necessárias à investigação numa disciplina específica, torna mais acessível o conhecimento da bibliografia, restringe a extensão das comunidades científicas e facilita uma melhor comunicação entre os investigadores de cada especialidade, ajuda ao estabelecimento dos conceitos técnicos necessários à construção teorética de cada especialidade. No entanto, a Unidade da Ciência corresponde ao projeto compreensivo que está subjacente a toda a atividade científica (p.16)

A unidade da ciência é a uma força pertinaz, pois ela está presente desde o início da história da ciência, principalmente dos criadores científicos, pois a unidade da ciência se faz necessária a toda e qualquer atividade científica. Como, por exemplo, Lavoisier conhecido com o pai da Química Moderna, teve em sua formação não só uma especialidade, mas sim uma formação pluridisciplinar obtendo assim uma visão de mundo universal e absoluto. Como afirma Barbosa (2010):

> Todo problema consiste em estabelecer as corretas mediações pelas quais é possível transitar do saber em geral ao saber particular e vice-versa, tal como é exigido pela ideia de uma formação integral pela ciência... a formação particular para uma disciplina individual tem, pois, de preceder o conhecimento do todo orgânico das ciências (p. 67)

Schelling fomenta mais uma vez a importância da filosofia como ciência universal e absoluta, pois é através da filosofia que se permite a reflexão e compreensão do mundo, isto é, esta conexão do particular para a totalidade, a partir da filosofia em que o sujeito poderá desenvolver um pensamento crítico de todo o conhecimento adquirido. A ciência é um conhecimento que deve ou deveria ser transversal como afirma Pombo (2006):

> A ciência é um processo que exige um olhar transversal. Sabemos que grande parte da Química que hoje conhecemos seria impossível sem os desenvolvimentos da Física Quântica, que os dispositivos matemáticos de Riemann foram decisivos para a Física da Relatividade, que a Biologia de Darwin é devedora da Economia concorrencial de Adam Smith. (p. 4)

Pombo (2006) apresenta a transversalidade racional, o fundamento da fertilização heurística de umas disciplinas por outras, a arte do pensar, compreender, descobrir, isso é a

Unidade da Ciência. O homem faz ciência para compreender o mundo em que vive e compreender-se a si como habitante desse mundo. É também por essa razão que o homem faz filosofia, faz religião, faz literatura, faz arte (POMBO, 2006).

Este olhar transversal não significa dizer que a especialização não é importante para o desenvolvimento da ciência, chama a atenção que, quanto mais se especializa a ciência mais longínqua é a aquisição do conhecimento em sua totalidade, pois é necessário transitar do saber em geral ao saber particular e vice-versa, tal como é exigido pela ideia de uma formação integral pela ciência (BARBOSA, 2010).

3.2.1.3 Indissociabilidade entre ensino e Pesquisa: Investigação como essência da formação superior

Humboldt salienta a necessidade da vinculação entre liberdade, autonomia, colaboração e cooperação entre pares da ciência, bem como entre professor e aluno. Um marco principal da relação intrínseca entre pesquisa e ensino foi a reforma da Universidade de Berlim em 1810, como visto, precursora da universidade moderna, fundamentada no ensino e pesquisa. Humboldt confere as instituições científicas superiores voltadas para o desenvolvimento científico, através da indissociabilidade entre ensino e pesquisa para a formação moral e intelectual. Ou como ele mesmo descreve, formação objetiva complementar da formação subjetiva.

Humboldt fomenta que o docente universitário deve estar voltado para o seu fazer ciência e não existir para o discente,

> Ambos existem em função da ciência, o trabalho do professor depende da presença dos alunos e sem eles o trabalho não conheceria os mesmos resultados. Para estar mais próximo de seu objetivo, o professor procuraria aproximar-se dos estudantes, ainda que estes não assistissem a seus cursos. O professor assim o faz para reunir uma força já cultivada, isto é, uma força menos vital e já orientada- a sua própria-, com uma força que, embora mais débil, ainda não possui um rumo definido e, por isso, movimenta-se com ousadia em todas as direções. (CASPER, 2003, p. 41)

Este princípio reconfigura a relação entre professor e aluno, nenhum serve um ao outro, ambos servem a ciência, ambos são escravos da ciência. Significa que a atividade pedagógica deve ser de natureza aberta, problematizada e na fronteira da ciência, com problemas abertos. Ou seja, exige do professor e aluno a liberdade de pesquisar em todas as direções possíveis. Ambos devem desenvolver a liberdade acadêmica, terão o mesmo papel fundamental em

desenvolver atitudes e competências científicas. O discente assume a responsabilidade por si próprio, enquanto o professor o faz participar pela sua liberdade da criação intelectual.

"(...) tudo consiste em preservar o princípio segundo o qual a ciência representa algo que ainda não foi plenamente realizado e que nunca poderá sê-lo. A ciência, portanto, é uma eterna busca" (HUMBOLDT, 1996, p. 44). Logo, a universidade assume não só o papel de instrução, mas também de formação, sempre aberta, em processo, essencialmente uma atividade investigativa. Significa que, a investigação torna-se o centro fundamental primário da atividade pedagógica nas aulas, no ensino e no currículo, e devem ser reorganizadas para compor as atividades em processo (abertas). Dever-se-ia ensinar apenas o que se pesquisa. Todos os professores deveriam lecionar apenas temas que pesquisam. Aulas precisariam ser abertas, de problemas, conteúdos deveriam ser abordados a partir de um problema.

3.2.1.4 Autonomia da razão: criação de novos horizontes

Para Humboldt (2003), a autonomia da ciência é a condição indispensável essencial da universidade. Humboldt (2003) salienta que a interferência do estado (governo) acaba prejudicando no que se diz respeito a liberdade científica, "para tanto o próprio estado deveria estar consciente de que sem a sua intervenção a universidade avançaria muito mais" (p.88). O ponto de vista de Humboldt não se refere apenas ao orçamento da universidade, mas a forma em que o estado impõe regras como a universidade deve proceder na sociedade. Assim reduz a atividade intelectual e consequentemente a pesquisa por causa da burocracia e exigência que as universidades têm por parte do estado. Assim, Humboldt afirma:

> O estado não pode tratar suas universidades como se fossem escola de primeiro e segundo grau ou de ensino profissionalizante. Tampouco pode servir-se de sua academia como se fosse uma assembleia de especialistas. (p. 88)

Para Humboldt a autonomia é um ponto fundamental, ele propõe que a geração de novos conhecimentos deve ser realizada sem a intervenção do estado, consequentemente a universidade possibilitará um ambiente de liberdade e reflexivo. A universidade se encontra com o problema enquanto instituição formadora de pensamento livre e crítico. Humboldt apresenta-nos a importância da universidade para o desenvolvimento de uma nação, tendo a incumbência de gerar novos conhecimentos, não só na área técnica, também importante para o desenvolvimento da sociedade, mas também e essencialmente possibilitar novas perspectivas dentro da ciência gerar ideias genuínas no fazer ciência.

3.2.2 Processos formativos para Alfred North Whitehead

O pensamento de Whitehead ainda é fracamente integrado ao ensino de ciências. Na tabela 2, podemos verificar que existem ainda poucas pesquisas no Brasil que integram o seu pensamento. Na Filosofia da Química existem muitos trabalhos e serão razão de melhor análise em tópicos a frente nesta pesquisa.

Tabela 2- Artigos com citação de Whitehead na Educação Científica

Trabalhos científicos publicados em revistas/anais/ eventos	Número de artigos
Ciência & Educação	0
Anais do Eneq (2014/2016/2018)	1
Anais do Enpec	0
Química nova e química nova na escola	0
Education, philosophy andtheory	1
HYLE	8
Foundations of chemistry	11
Journal of chemical education	6
Science & Education	40

Fonte: Ribeiro (2014)

Percebemos que a presença de Whitehead na literatura Brasileira é completamente ausente. Nas principais revistas internacionais, a *Science & Education*, de ensino de Ciências tem 40 entradas para o filósofo, o que justifica sua importância. As revistas *HYLE* e *Foundations of Chemistry*, específicas de Filosofia da Química, apresentam uma contribuição significativa. Estas contribuições serão exploradas mais à frente.

O fato deste vazio do filósofo na literatura brasileira é um problema que poderia ser mais bem investigado, entretanto não é o foco desta pesquisa. Traremos apenas algumas hipóteses. Whitehead é contemporâneo de John Dewey, e sem fazer considerações maiores, a contribuição de Dewey já é velha conhecida de todos. Foi o mentor de Anísio Teixeira, influente na Escola Nova e, portanto, de Paulo Freire. Assim como Whitehead, Dewey é adepto do pragmatismo como filosofia. Entretanto, se Dewey é pragmático por um viés da ação social, Whitehead é pragmático pelo viés da ideia e da lógica. É outra forma de compreender o pragmatismo. Whitehead filia-se a lógica, ao empirismo, Dewey a pragmática social. Talvez este fato mereça melhor investigação em trabalhos futuros. Quais destas referências são mais

apropriadas para fundamentar o ensino de ciências? O Brasil tem feito opção por Dewey, Freire e negligenciado autores como Whitehead. Possivelmente isso revele um estilo nacional, importante e revelador de falsos e genuínos problemas filosóficos e pedagógicos.

Whitehead trata os processos formativos na educação de forma difusa em diversas obras[15], e mais especificamente, em *Os Fins da Educação e outros ensaios* (1969), dando maior ênfase na educação superior, através de cinco pontos importantes: Os ritmos da educação; o valor dos clássicos; Poder e beleza das ideias; Juízo estético; o Pragmatismo e operacionalidade das ideias. Pontos que iremos desenvolver mais adiante.

3.2.2.1 Pragmatismo das ideias: evitar ideias inertes

> "A educação é aquisição da arte de utilizar os conhecimentos" (WHITEHEAD 1969, p. 16)

Whitehead aponta que um dos grandes problemas da educação é ensinar ideias inertes, seja ela no nível das séries iniciais, médio ou superior, ele chama atenção para o que ensinar, seja ensinado o que de fato tenha valor para o aprendizado do indivíduo, para que no processo do aprendizado o estudante possa ter liberdade em organizar tudo o que aprendeu no decorrer de sua formação intelectual, que de fato faça uso desse conhecimento.

O que o educador ensina em sala de aula deve ser algo concreto e que faça sentido no aprendizado dos educandos. Diria nosso autor: "Não ensine matérias demais" e "o que ensinar, ensine bem" (WHITEHEAD, 1969, p. 14). É preciso procurar ensinar o máximo de conteúdo que esteja ao alcance do alunado. Do contrário, acaba fazendo com que o aluno não sinta desejo autêntico por aquele determinado saber.

> "ideias inertes", isto é, ideias que são simplesmente recebidas pela mente sem que sejam utilizadas ou testadas ou mergulhadas em novas combinações. ...A educação com ideias inertes não é somente inútil; é, acima de tudo nociva... (WHITEHEAD, 1969, p. 13)

As ideias inertes, ao invés de ajudar no aprendizado, irão prejudicar o intelecto do sujeito, tornando-o alienado e não adquirindo o real poder das ideias nem construir um juízo estético. Para Whitehead (1969),

---

[15] Veja por exemplo: Whitehead, A. ([1926] 1967). *Science and the Modern World: Lowell Lectures, 1925.* NY: Free Press. Whitehead, A. ([1929] 1978). *Process and Reality, Corrected Edition*, Griffin, D. & Sherburne, D., Eds. NY: Macmillan.

> a descoberta que tem que fazer é a de que as ideias gerais dão uma compreensão do curso de acontecimentos. O qual flui por toda a sua vida, o qual é a sua vida. Por compreensão quero dizer mais do que mera análise lógica, embora esteja incluído. Refiro-me à
> "compreensão" ... (p. 14)

A educação deve fomentar o desenvolvimento intelectual (cognitivo) dos aprendizes adquirindo a operacionalidade do conteúdo aprendido. Segundo Whitehead (1969):

> O que a educação tem a transmitir é um sentido íntimo para a força, a beleza das ideias e a estrutura destas últimas juntamente com uma estrutura particular de conhecimento que tenha referência peculiar à vida do ser que a possui (p. 24)

O núcleo da proposta pedagógica de Whitehead está na noção dos ritmos da educação. Percebe-se que o autor usa a ideia de ritmos e não de níveis ou etapas. Isso é coerente com sua filosofia de processos. Significa que estes ritmos não são estanques e que têm dinâmicas próprias e intercambiáveis. Discutiremos no próximo tópico.

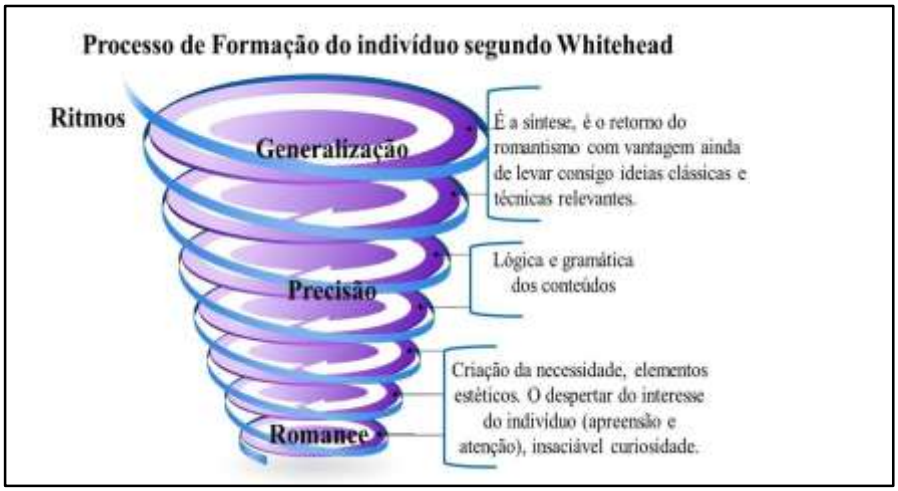
3.2.2.2 Ritmo da generalização e fruição do pensamento como foco do ensino superior

Whitehead organiza a finalidade da educação em três ritmos: Romance, precisão e generalização. Para Whitehead assim como o indivíduo tem necessidade de se alimentar para ter energia para as funções biológicas do corpo, deste modo o conhecimento deve ser uma necessidade orgânica, o processo do alimento no corpo a ação é natural, e cada órgão sabe sua função, dessa maneira deve ser o conhecimento adquirido na formação do estudante, os conteúdos como alimento que nutre e fortalece o mundo das ideias, a liberdade adquirida a partir do momento que o aluno tem esse poder aquisitivo dos conhecimentos científicos. Logo, o processo educacional deveria cria hábitos desses ritmos no decorrer do aprendizado,

> O progresso do aluno é frequentemente concebido como um avanço firme, uniforme e indiferenciado pela mudança de tipo ou alteração no ritmo; por exemplo, pode-se conceber que um menino comece a estudar o latim aos dez anos e que, por um uniforme progressão, se transforme firmemente em um erudito clássico aos dezoito ou vinte anos. Sou de opinião que esta concepção da educação se baseia em uma falsa psicologia do processo do desenvolvimento mental que prejudicou seriamente a eficácia de nossos métodos. (WHITEHEAD p. 30)

De acordo com a perspectiva de Whitehead os ritmos devem ser um processo cíclico que deve alcançar o processo cognitivo do indivíduo, ou seja, em cada fase de escolaridade que o sujeito passa, ele deve atingir os ritmos do romance, precisão e generalização. Apesar de o autor pontuar cada um deles para cada nível de ensino, estes ritmos são intercambiáveis, isto é, estão presentes a todo o momento. Em cada apresentação de um conteúdo, por exemplo, estes ritmos estão presentes. Entretanto, é esperando que o ensino superior esteja completamente imerso na generalização e fruição do pensamento. Quando o indivíduo opera com ideias, reconhece o poder destas e desenvolve o juízo estético.

Figura 3- Ritmos da Educação para Whitehead



Fonte: Adaptação de Whitehead (1969)

O estágio do romance é a criação da necessidade, deve ser assim, imerso em elementos estéticos. Representa o despertar do interesse e a curiosidade do discente. O ritmo da precisão é propriamente o ensino da lógica e a gramática dos conteúdos. O estágio de generalização é o retorno ao romantismo com vantagem de levar consigo ideias clássicas e técnicas relevantes na formação intelectual, adquirida pela compreensão da gramática dos conteúdos, no ritmo da precisão. Como o processo é rítmico, cíclico e contínuo, a conclusão de um ciclo automaticamente abre um novo ciclo, dando ao processo um sentido em espiral crescente.

Whitehead ainda afirma que o ensino propriamente pelo ritmo da precisão, como comumente é realizado, tem o grande prejuízo de não alcançar o ritmo da generalização, trazendo assim uma grande falta de significado ao processo educacional. “Ora, como afirmava

Whitehead, a fase da precisão, sem as fases do romance e da generalização não terá qualquer valor educativo" (VALENTE, 1999, p. 75).

> O "romance" e a "generalização" vivem da produção de sentidos, das emoções estéticas derivadas das ligações que estabelecem. Estes dois aspectos do ritmo, geralmente estão ausentes no ensino e aprendizagem das ciências (VALENTE, 1999, p. 76)

Whitehead relaciona o estágio do romance com a infância, a precisão com a adolescência e a generalização com a educação superior. Assinala Whitehead (1969):

> Ao analisar qualquer uma delas, chamo o primeiro período de liberdade de "estádio de romance", o período intermediário de disciplina de "estádio de precisão" e o período final de liberdade, "estádio de generalização". (p. 33)

Interessante o autor relacionar o período final com a noção de liberdade. A fruição do pensamento, o ritmo de generalização é propriamente um estágio de liberdade, independência e autonomia.

Ainda sobre os ritmos da educação, Whitehead pontua que uma Educação Científica focada exclusivamente na precisão, sem antes fomentar o romance, corre o risco de não atingir o ritmo da generalização ou da fruição do pensamento. Fazendo analogia com a nossa Educação Científica, parece ser este o caso. Foca-se unicamente na gramática dos conteúdos, ou no ritmo da precisão, sem antes tornar este conteúdo uma necessidade ou um problema para os alunos, ou seja, sem passar pelo estágio do romance. Parafraseando Whitehead, retira-se a essência da atividade científica, tornando a Educação Científica inautêntica.

3.2.2.3 O valor dos clássicos na formação superior

Whitehead trata especificamente sobre o valor dos clássicos em um capítulo do livro sobre *os fins da educação*. Para ele nada substitui a importância dos clássicos na Educação. Entretanto, a especialização e a institucionalização da ciência, bem como do ensino das ciências constituiu-se numa ameaça a cultura clássica. A tendência é integrarmos ao ensino das ciências culturas que lhe são estranhas, retirando toda sua tessitura.

Com os clássicos adentra-se ao mundo da cultura, sendo possível pois, integrar um dos princípios defendidos pelo idealismo alemão e transformar as disciplinas do ensino superior, principalmente em "disciplina cultura"[16].

A integração dos clássicos possibilita uma aprendizagem pelo contato, a partir de experiências individuais, singulares, particulares e gradualmente evoluir para ideias gerais. O acúmulo de ideias e declarações gerais que não tenham referências com a experiência pessoal e individual é um mal que se deve evitar. A iniciação a qualquer disciplina é o aprendizado pelo contato, com as experiências singulares que construíram a disciplina.

A integração dos clássicos possibilita a aprendizagem da estrutura das ciências, desenvolvendo-se ponto de vista, perspectivas de longa duração, sínteses integradoras e narrativas organizadoras dos conteúdos. Para Whitehead (1969, p. 65) é "necessário que tivéssemos um entendimento intuitivo do fluxo de perspectivas e de pensamentos, e dos impulsos estéticos e racionais que tem controlado a perturbada história da humanidade".

O estudo dos clássicos fornece a semântica e a sintaxe da ciência, sua evolução e desenvolvimento. Para o autor "cada frase e cada palavra personificam alguma ideia comum dos homens e mulheres quando aproximam os campos, cuidavam de suas casas e construíam cidades." (WHITEHAED, 1969, p. 67). Isso possibilita a imersão na tradição, familiarizar-se com os elementos fundantes que contribuíram com o edifício científico.

O estudo dos clássicos proporciona a educação moral necessária à ciência e a construção da dimensão axiológica, inseparável da "visão habitual da grandeza"

(WHITEHAED, 1969, p. 68). "Se não somos grandiosos, não importa o que fazemos nem qual o resultado, mas o sentido de grandeza é uma intuição imediata e não uma conclusão de um argumento. O sentido da grandeza é o fundamento da moral" (WHITEHAED, 1969, p. 68).

A compreensão dos clássicos acompanha uma produção de sentido, da significação do conhecimento adquirido no decorrer da formação do indivíduo. Compreendendo os clássicos de uma área de conhecimento é possível identificar escala e ritmo de evolução e crescimento da própria disciplina. Isso produz mais facilmente o poder das ideias e o desenvolvimento do juízo estético.

A compreensão, tradução e interiorização do conhecimento dos clássicos desenvolve também a noção de estilos bem como se desenvolve a precisão, *insights*, inferências e a operacionalização das ideias adquiridas em sua formação acadêmica.

---

[16] Este termo é defendido pelo projeto teórico do ihpst.

Whitehead defende que deveríamos imitar o zoologista que tem a criação animal em suas mãos, ou seja, eles ensinam demonstrando exemplos típicos, adentrando-se no ambiente mental e cultural dos exemplos típicos. Isso gera mais facilmente uma organização das ideias.

Não há substituto para o estudo dos clássicos. Entretanto, como afirma Whitehead, em um futuro próximo não abordaremos mais os clássicos na educação. Esta afirmação foi realizada no início do século. Como uma profecia, parece ser este o estado da questão atualmente. Para Whitehead (1969);

> Os clássicos somente podem ser defendidos na base de que, dentro desse período, e dividido o período para o estudo de outras matérias, podem eles produzir o necessário enriquecimento do caráter intelectual mais rapidamente que qualquer outra disciplina em conexão com a mesma matéria (p. 74)

De acordo com Whitehead "procura-se por meio do estudo completo da língua desenvolver a mente nas regiões da lógica, filosofia, história e apreensão estética da beleza literária", cuja finalidade é de fomentar a aprendizagem por contato. O aluno deve aprender por experiências individuais para depois agregar os conhecimentos gerais em sua formação. Segundo Whitehead (1969):

> O significado a ser dado a essa frase atinge a raiz da verdadeira prática da educação. Deve começar do fato particular, concreto e definido para a apreensão individual e, gradualmente, evoluir para a ideia geral. O acúmulo de declarações gerais que não tenham referência com experiências pessoais individuais é o mal que se deve evitar. (p. 75)

O autor argumenta que o ensino deve acontecer da parte para o todo e do particular para o geral. A formação do sujeito epistêmico ocorre de várias relações distintas que se constituem ao longo do seu processo de construção intelectual.

> Primeiramente, a leitura dos clássicos de uma disciplina é necessária para adentrar no mundo da cultura da própria disciplina, na sua tradição. Em segundo, a leitura dos clássicos leva ao estudante ao conhecimento das estruturas da tradição, as estruturas sintáticas e substantivas que organizam espaço temporalmente o arcabouço cognitivo de sua disciplina. Também o estudo dos clássicos leva a uma aprendizagem pelo contato, a partir de experiências individuais, singulares, particulares e gradualmente evolui-se para ideais gerais (RIBEIRO, 2019, p. 315)

Baseado nas ideias Whiteheadeana, Ribeiro (2019) salienta que a partir do contato com as ideias dos clássicos da singularidade para a totalidade, o aluno deve vivenciar esta cultura

clássica filosófica para o desenvolvimento da sua intelectualidade. Ribeiro (2019) nos chama atenção ainda para o cuidado que o ensino superior deve ter na especialização do ensino, pois quanto mais se especializa e institucionaliza a ciência, em nosso caso de estudo a Química, menos elementos culturais irão aparecer e menos integrado é o campo.

Ainda salienta o perigo de no futuro próximo os clássicos que são estudados na história da Química, não serem mais abordados:

> Um dos riscos à cultura clássica é a especialização e institucionalização do ensino. Quanto mais especializada é uma área, menos elementos culturais e menos integrado é o campo. Em um futuro próximo correremos o risco de não abordarmos mais os clássicos na Educação. Por exemplo, só estudamos em Química, Robert Boyle, Lavoisier, Paracelso, na disciplina de História da Química. (p. 315)

Whitehead fomenta que através do estudo dos clássicos possibilita ao discente atingir a fruição de conhecimento, em outras palavras, desenvolverá no mesmo a beleza das ideias, o juízo estético, a disciplina e liberdade. Nas ideias Whitehediana os estudos dos clássicos nunca devem ser substituídos por outrem. Por outra, a cultura do especialista é o desafio permanente a cultura clássica. Como Ortega Y Gasset (2010) pontua, o especialista é o homem-massa da ciência.

> o desenvolvimento da física iniciou uma tarefa de caráter oposto ao da unificação. Para progredir, a ciência necessitava de que os homens de ciência se especializassem. Os homens de ciência, não ela própria. A ciência não é especialista. Isso facto deixaria de ser verdadeira. Nem sequer a ciência empírica, tomada na sua integridade, é verdadeira quando separada da matemática, da lógica, da filosofia. Mas o trabalho dentro dela, sim, tem – obrigatoriamente – de ser especializado. (p. 99)

"O especialista "sabe" muito bem seu mínimo rincão de universo**,** mas ignora radicalmente todo o resto" (ORTEGA Y GASSET, 2010, p. 105). Descrevendo uma situação do início do século, esta realidade acirrou-se na atualidade, quando um especialista é leigo de outra especialidade.

Esta realidade oferece uma dificuldade cada vez maior para a cultura clássica. Um contraponto a esta realidade foi feito na Universidade de Chicago. Jesus (2011) defende em seu texto "Whitehead e Hutchins: duas concepções de Universidade e de Educação", como a Universidade de Chicago teve influência das ideias de Whitehead. "Penso que a Universidade de Chicago, entre as tantas universidades onde estive, é aquela que mais se assemelha a uma

velha Atenas (WHITEHEAD, in PRICE, 1942, apud JESUS, 2011, p. 40). A universidade foi organizada de forma humanista, dando enfoque a leitura dos clássicos, da literatura original.

Jesus (2011) defende que;

> Prêmios Nobel em física confessam que antes de estudar a física Newtoniana tinham de ler a física de Aristóteles. Carl Sagan, o notável físico norte-americano, conta que sua passagem por Chicago foi uma de suas melhores experiências acadêmicas de sua vida. Na verdade, em Chicago inteirava e resplandecia a utopia do reitor Robert Maynard Hutchins: a Universidade não deveria ser apenas uma escola técnica. (p. 56)

É na universidade que deve adentrar no mundo dos clássicos, pois não tem como estudar quaisquer conteúdos de qualquer área da ciência, a vivência da cultura clássica científica é de fundamental relevância na formação superior, pois permite a compreensão de mundo e consequentemente desenvolverá a formação intelectual e moral do estudante, desenvolvendo assim a criticidade científica do indivíduo.

Outro autor que defende a inserção dos clássicos no currículo educacional no ensino superior, Demerval Saviani em sua obra titulada Pedagogia Histórico-Crítica, o autor fala da importância que se deve dar ao conhecimento clássicos o ensino seja qual for a área;

> Somente será possível formular algo consistente na relação e com a presença dos clássicos. Não somente com os clássicos da cultura, de modo geral, e da filosofia em particular, mas também da pedagogia. É necessário ver como os processos pedagógicos se foram explicitando, como as pedagogias se formularam e como as correntes, em especial da pedagogia tradicional e da escola nova, surgiram. Essa interlocução com os clássicos é muito importante, aí incluídos, evidentemente, os autores brasileiros. (SAVIANI, 2011, p. 124)

Em suas discussões e que muitas vezes mal compreendido, isso por que muitos confundiam os estudos dos clássicos com o ensino tradicional, voltados para os conteúdos práticos das disciplinas de Português, Matemática, Ciências etc.

> Ora, clássico na escola é a transmissão-assimilação do saber sistematizado. Este é o fim a atingir. É aí que cabe encontrar a fonte natural para elaborar os métodos e as formas de organização do conjunto das atividades da escola, isto é, do currículo (SAVIANI, 2011, p. 17).

A autora Ladjali (2005), também corrobora com a ideias de Whitehead (1969), Ribeiro (2014) e Saviani (2011), de que os estudos dos clássicos são de suma importância para o aprendizado dos discentes e deve estar inserido no currículo.

Nenhuma área da ciência pode deixar de valorizar o conhecimento dos clássicos, o saber cultural, social, filosófico e histórico, apreender a estética da beleza literária, para ter o poder aquisitivo e enriquecimento de todo conhecimento intelectual.

3.2.2.4 Poder das ideias e beleza das ideias: importância do Juízo estético

A busca do *insight* epistêmico, a aula voadora e a motivação intrínseca são elementos importantes da Pedagogia Científica de Whitehead. A busca do *insight*, da vivência da descoberta, é para Whitehead uma experiência estética e por tanto, potencializadora do aprendizado em ciências. Um dos objetivos fundamentais de formação superior, bem como da didática do ensino superior, na visão de Whitehead, deveria ser a formação de um juízo estético, de um senso de beleza e aventura das ideias.

No ritmo do romance, para Whitehead deve ser plena de experiências estéticas. Estas mesmas experiências estéticas serão potencializadas no ritmo da generalização, contudo, aqui enriquecidas com o poder da precisão, da lógica e da gramática dos conteúdos. Neste ponto é quando o estudante adquire o poder e beleza das ideias. Para Valente (1999);

> O "romance" e a "generalização" vivem da produção de sentidos, das emoções estéticas derivadas das ligações que estabelecem. Estes dois aspectos do ritmo - geralmente ausentes no ensino aprendizagem das ciências. (p. 7)

A estética é um tema mais bem trabalhado no livro *'adventure of ideias*" (WHITEHEAD, 1969). Na parte IV deste livro, dedicado a questões civilizacionais, Whitehead dedica um capítulo a verdade; a beleza; a verdade e beleza e outro a aventura.

Também no livro "*a ciência e o mundo moderno"*, Whitehead (2006), ao tratar sobre as origens da ciência moderna e a depuração de pensamento necessários a compreensão da mesma, o autor dá atenção especial a elementos estéticos. Para o autor,

> Reconhecer que detalhes separados meramente a fim de serem eles próprios deveriam ser decifrados dentro de um sistema de coisas; reconhecer que esse sistema inclui a harmonia da racionalidade lógica e a harmonia da realização estética; reconhecer que, enquanto a harmonia da lógica baseia-se no universo como uma necessidade irredutível a harmonia estética está diante dele como um ideal de vida que forma o fluxo geral em seu progresso interrompido rumo às questões mais delicadas e eminentes. (p. 8)

Para Whitehead (1969)**,** “em primeiro lugar, não pode haver ciência sem que não haja uma ampla convicção instintiva da existência de uma ordem das coisas" e, particularmente, de uma "ordem da natureza". Isto significa, a percepção de uma harmonia e de um juízo estético é primária a práxis científica. Desenvolver este sentimento nos alunos é então primária para uma Educação Científica autêntica.

3.2.2.5 Liberdade e Disciplina

> Liberdade e disciplina são dois elementos essenciais na educação (WHITEHEAD, 1969)

A Educação Científica se encontra diante deste dilema de como desenvolver no indivíduo a capacidade de interiorizar a ciência de forma natural, entender e compreender a linguagem da ciência, e que o ensino superior não transmita ideia que são difíceis de aprender. Whitehead (1969) enfatiza que:

> A mente do aluno é um organismo em crescimento. Por um lado, não é uma caixa a ser implacavelmente enchida com ideias estranhas; e, por outro lado, a aquisição ordenada do conhecimento é o alimento natural para uma inteligência em desenvolvimento. Consequentemente, o objetivo de uma educação idealmente construída deveria ser que a disciplina fosse consequência voluntária da escolha livre. E que a liberdade se enriquecesse de possibilidades como consequência da disciplina. (p. 43)

Whitehead também chama a atenção do malefício de ensinar o conhecimento estéril, insignificante, pois um dos fracassos educacionais é a pressa de ensinar, e nesta “pressa de transmitir o mero conhecimento é autodestruidora”. (p. 45).

Whitehead (1969) apresenta os ritmos educacionais de quaisquer fase educativa (seja ela no ensino básico ou no ensino superior), tendo o romance, a precisão e a generalização, fortalecido pelo ritmo de liberdade e disciplina, o autor diz que nestes ritmos deve fomentar a capacidade do aluno em especular, investigar, permitindo o aluno a compreensão, e o desenvolvimento do pensamento reflexivo do seu fazer enquanto estudante.

O período intermediário de disciplina de “estádio de precisão”, da qual será guardado na memória os pontos mais importantes apreendido pelo estudante, “na aquisição definida de tarefas designadas” (p. 48). E o período final de liberdade, “estádio de generalização”, em que o estudante terá a capacidade e liberdade de “descartar detalhes em favor da aplicação ativa dos princípios, transformando-se os detalhes em hábitos subconscientes” (p. 50).

O desenvolvimento educacional proposto por Whitehead contribui para se pensar uma pedagogia científica, a liberdade e disciplina permite o desenvolvimento cognitivo a fruição do conhecimento, o sentido de valor de importância na educação, aquisição do conhecimento e o poder e a beleza das ideias. O momento educativo ideal é quando a disciplina é buscada por liberdade, por vontade própria e este valor está para além dos conteúdos próprios do ensino.

3.2.2.6 Estilos

> O estilo é o modelador da força, o moderador da força; mas, afinal, a força, o poder de atingir o fim almejado é fundamental. (WHITEHEAD, 1969)

A noção de estilo é pouco problematizada por Whitehead, mas apesar de implícito, parece ser a mais fundamental em seu sistema teórico. Antes de verificar o seu conceito, veremos a integração deste conceito em outras referências. Marcelo Garcia (1999) ao se referir a maturidade profissional de professores, defende que professores iniciantes imitam os docentes com que tiveram contato, e que professores em alta maturidade adquirem um estilo pessoal. Ribeiro (2014) também utiliza a noção de estilo cognitivo, pedagógico e epistemológico para definir dimensões irredutíveis para compreender a práxis química.

Bensaud-Vincent (2009) no artigo *style of thinking chemistry* utiliza do conceito de estilo, a partir da leitura de Crombie, e caracteriza o estilo de pensamento químico por: uma supremacia da representação sobre a realidade; supremacia da relação sobre a substância; teorias como narrativas experimentais; uma epistemologia do conhecer fazendo um conhecimento vocacionado mais para a ação do que para explicação. O estilo de pensamento da Química é o estilo de laboratório.

Na obra “a ciência e o mundo moderno”, podemos identificar implicitamente este conceito:

> É algo adicionado à permanente riqueza das próprias consecuções da alma. Justifica-se tanto pela fruição imediata como pela disciplina do seu interior. Sua disciplina não é diferente da sua fruição, mas existe em razão dela mesma. Transforma a alma em permanente realização de valores que se estende além da essência anterior. Esse elemento de transição na arte mostra-se na ausência de repouso que a sua história apresenta. Uma época fica saturada pelas obras-primas de um só **estilo**. Algo novo deve ser descoberto. O ser humano vagueia ansiosamente. Contudo, há um equilíbrio nas coisas. (WHITEHEAD 2006, p. 248)

Para o Whitehead (1969), o estilo deve ser sempre o produto e uma contribuição peculiar da especialização à cultura.

> Com ele a sua força fica aumentada, pois sua mente não será distraída por irrelevâncias, e conseguirá o objetivo com maior certeza. O estilo é privilégio exclusivo do perito. Quem já ouviu falar no estilo de um pintor amador, no estilo de um poeta amador? (p. 25)

A noção de estilo parece ser para Whitehead uma categoria mais ampla e integradora das demais. A vivência da liberdade e da disciplina; a conquista do juízo estético e do poder das ideias; a compreensão dos clássicos e percepção da escala, ritmo, estrutura perspectivas e narrativas integradoras e sintéticas da disciplina conduzem a uma singularidade ou estilo cognitivo, intelectual e moral.

Isso parece próximo da noção de conhecimento pessoal ou tácito de Michael Polany. A relação entre a formação objetiva e subjetiva faz a cognição e a moralidade a ter certa regra de ação e conduta, sintetizada na noção de estilo. Logo, existiriam estilos nacionais, estilos de aprendizagem e de ensino. Cada disciplina, em sua especialidade teria seus estilos cognitivo, epistemológico e didático. Cada professor, na construção de sua identidade também produziria um estilo próprio. Assim, parece que este conceito deva melhor ser integrado ao ensino de ciências.

3.2.3 Processos formativos para Ortega y Gasset

Ortega y Gasset problematizou a educação espanhola e defendeu reformar e transformar o ensino espanhol. Problematiza a cultura e o processo formativo apresentando uma pedagogia científica e autêntica para a educação de sua época. E pensamos ser necessário discutir as contribuições de Ortega para o ensino dos dias atuais.

O objetivo da filosofia de Ortega é encontrar o “ser fundamental” do Mundo. Este "ser fundamental" é radicalmente diferente de qualquer ser contingente ou intramundano; é também diferente do "dado". Para ele, todo conteúdo de consciência é, por definição, fragmentário e não serve para oferecer o sentido do mundo e da existência. Este significado só é encontrado no "ser fundamental" ou no "todo", sendo a filosofia a área de conhecimento responsável por abordar essa questão.

Em seu percurso filosófico idealista, vitalista foi fortemente influenciado por outros filósofos, o alemão Kant, (Crítica da Razão pura), George Simmel (professor de Berlim), os alemães Hermann Cohen e Paul Natorp, ambos representantes do neokantismo.

Ortega y Gasset atribui duas funções para a educação. A primeira determinação científica do ideal, e uma segunda função, essencial para a formação dos indivíduos, de

encontrar os meios intelectuais, morais e estéticos, mediante os quais se consiga direcionar o educando daquele aprendizado ideal. Para o autor o verdadeiro crescimento intelectual e pessoal está na adaptação de sua realidade nos seus ideais, ou seja, é imprescindível pensar na formação do homem culto.

> O ser humano precisa viver, e a cultura é a interpretação dessa vida; e a vida que é o homem, não pode aguardar que as ciências expliquem tudo cientificamente. O homem, para viver sua vida, que é urgência, necessita da cultura como um sistema completo, integral e claramente estruturado do universo. E tal cultura deve ser a do seu tempo. Ensinar essa cultura na universidade requer professores com capacidade de síntese e de sistematização. (SÁNCHEZ, 2010, p.32)

A ideia Orteguiana propõe que se deve partir do homem empírico até se atingir o homem cultural e, portanto, social, mediante a pedagogia enquanto ciência da reconstrução social e cultural (SÁNCHEZ, 2010, p. 21). Nas sessões abaixo iremos analisar alguns elementos considerados importantes na obra de Ortega Y Gasset: ensinar a necessidade da ciência; motivação intrínseca; ciência e técnica; ciência e profissão.

3.2.3.1 Ensinar a necessidade da ciência e não a ciência: Ortega Y Gasset

Para Ortega y Gasset (2000), a universidade teria que voltar o ensino ao avesso, assim ele diz que:

> Reformar profundamente esse fazer humano que é estudar e, consequentemente, o ser estudante. Para isso, é necessário voltar o ensino do avesso e dizer: ensinar é primária e fundamentalmente ensinar a necessidade de uma ciência e não ensinar uma ciência cuja necessidade seja impossível fazer sentir ao estudante. (p. 101).

Este fazer que lhe é imposto extrinsecamente, sem sentir necessidade autêntica do saber. O aluno se depara com a ciência já pronta acabada, não sente nenhum desejo profundo em estudar determinada disciplina, pois se o discente se encontra diante de uma ciência que outros descobriram, não sentira nem prazer nem paixão, pois o que faz é artificial, diferente daquele que criou um novo saber em nome de uma necessidade intrínseca (vital).

Ensinar é, primária e fundamentalmente, mostrar a necessidade de uma ciência, e não ensinar a ciência cuja necessidade seja impossível fazer com que o estudante sinta. Ensinar é despertar no aprendiz a necessidade de uma ciência, despertar no estudante a necessidade do fazer ciência, mas do que ensinar a ciência (SÁNCHEZ, 2010, p. 30).

Com tantos avanços tecnológicos e acúmulo de informações, o homem contemporâneo se depara com tantos conhecimentos no qual ele não tem nenhum interesse cognitivo em se tornar criador, pois já encontra uma ciência já pronta que lhe é imposta, “quanto mais o saber aumenta, quanto mais se enriquece e especializa, mais longínqua será a possibilidade de o estudante sentir uma necessidade imediata e autêntica desse saber.” (ORTEGA Y GASSET, 2000, p. 94);

> Seria encantador que, ser estudante, significasse sentir uma vivíssima urgência por este ou por aquele saber. Mas, a verdade, é estritamente o contrário: ser estudante é ver-se alguém obrigado a interessar-se diretamente por aquilo que não o interessa ou que, em última análise, o interessa apenas de forma vaga, genérica ou indireta.

O educando vê-se obrigado a estudar determinada ciência sem despertar o interesse intrínseco. E a preocupação de Ortega Y Gasset é que a ciência se especializou tanto que acaba se tornando algo de interesse genérico, o estudante se torna limitado em sua capacidade de aprender e o ensino científico passa ser apenas instrução de conhecimento acumulativo. Segundo Ribeiro (2014);

> Os estudos cienciométricos de Schummer (1997a, b) mostram que a química é o campo científico mais produtivo entre as ciências (SCHUMMER, 2006). A produção científica da química é maior que a soma de todas as outras ciências juntas. Como resultado da natureza interdisciplinar de sua pesquisa, a explosão de conhecimento na química é tão ampla que, para atualizar-se em 1% da literatura, seria necessária a leitura de 2.000 páginas por dia (SCHUMMER, 1999), o que oferece enormes desafios ao seu aparelho pedagógico e documental. O *Chemical Abstract* é o maior índice do mundo (FORMOSINHO, 1987); pode-se mesmo dizer que a química possui a maior biblioteca do mundo. (p. 37)

Significa que a explosão do conhecimento químico implica exatamente em princípios de seletividade e compreensibilidade. Isto é, a Educação Científica, ante o avanço e explosão do conhecimento da ciência, e a química de forma mais dramática está submetida a um paradoxo fundamental: a ciência que a cada dia mais nos invade em seus produtos é também a ciência que mais se afasta em sua explicação. Ou seja, a esta ciência que invade o nosso cotidiano é mais difícil ter dela uma necessidade intrínseca e epistemológica, passamos a ser mais usuário do que criador.

3.2.3.2 A motivação intrínseca no ato de estudar e no estudante

Ortega Y Gasset salienta o ato de estudar como sendo contrário a natureza humana, uma vez que a busca do saber deve ser originada da necessidade e não do desejo, e com essa ideia de desejo e necessidade ele difere entre o estudante comum, e do pesquisador (cientista). A Educação Científica se encontra diante desse desafio de suscitar o gosto genuíno em fazer ciência, fazer o estudante sentir esta necessidade intrínseca.

> Ora, quando o homem se vê obrigado a aceitar uma necessidade externa, mediata, encontra-se numa situação equívoca, bivalente; ele é convidado a assumir como própria- a aceitar- uma necessidade que não é sua. Precisa queira ou não, comportar-se se essa necessidade fosse sua. É convidado, portanto, a assumir uma ficção, uma falsidade. (SÁNCHEZ, 2010, p. 63)

A ideia Orteguiana atribui ao ensino superior a autenticidade no que ensinar, em vez de ensinar segundo um desejo utópico, é necessário que se ensine apenas o que se pode ensinar, ou seja, o que se pode aprender. (SÁNCHEZ, 2010). O estudante se ver diante de uma ciência já descoberta e sente um desejo vago em aprender. Assim, o discente é apenas uma falsificação do homem e quanto mais o saber aumenta, quanto mais se enriquece e especializa, mais longínqua será a possibilidade de que o aluno sinta uma necessidade imediata e autêntica desse saber.

Relacionando com os processos formativos de Whitehead, visto no subtópico 3.2.2, podemos dizer que estes elementos são produzidos no ritmo do romance, trabalhando elementos estéticos e imaginativos, levando os discentes a ingressarem no ambiente da semiose científica, desenvolvendo a sensibilidade para a formulação de problemas, de questionamentos e de dúvidas.

Amparado nestes questionamentos acima viemos a nos questionar se parte dos problemas do ensino e aprendizagem das ciências não estariam em outros espaços que não necessariamente na transmissão metódica dos saberes, isto é, no campo do ensino e da didática. Viemos nos perguntar sobre o que significa ser estudante e o ato de estudar é, obviamente, o que estes contextos implicam para o aprendizado em ciências.

Para Ortega y Gasset. “[...] estudante é um ser humano, masculino ou feminino a quem a vida impõe a necessidade de estudar ciências sem dela ter sentido uma imediata e autentica necessidade [...]” (ORTEGA Y GASSET,1993 p. 89). De outra maneira, estudante então deve imergir mais em um espaço de perguntas, curiosidade, dúvidas e de questionamento. Ter mais perguntas que respostas.

O saber autêntico defendido por Ortega y Gasset, é que o professor enquanto o facilitador do aprendizado do aluno, deve ter o cuidado de como ensinar em sala de aula. Evitar o acúmulo de informações, pois senão será necessário criação de várias técnicas para se ensinar a ciência, e com a intensificação dessas técnicas para transmitir o volume de saberes dentro da universidade, pode acarretar na defasagem do aprendizado do aluno, essas técnicas pedagógicas proporcionam um ensino superficial e deixando de lado a formação cultural.

> (...) Hoje, mais do que nunca, o excesso de riqueza cultural e técnica ameaça transformar-se numa catástrofe para a humanidade. A cada nova geração torna-se mais difícil ou impossível absorvê-la. É urgente, portanto, instaurar a ciência do ensinar, seus métodos, suas instituições, partindo de um princípio humilde e despojado: a criança ou o jovem é um discípulo, um aprendiz. E isso significa que não pode aprender tudo o que se deveria ensinar a ele. *Eis o Princípio da economia do ensino* (SÁNCHEZ, 2010, p. 49, grifo nosso).

Ortega destaca que o docente deve levar em conta a capacidade cognitiva do discente, pois o estudante não irá absorver tudo do que se ensina em sala de aula.

Voltamos aqui para a ideia de Whiteheadeana das ideias inertes, "o que ensinar, ensinar bem", o que de fato vai ser relevante na formação intelectual e cultural do sujeito.

3.2.3.3 Ciência e Técnica

A temática da técnica é central em muitos autores (BRÜSEKE, 2001, 2002). Heidegger (1997) e Ortega y Gasset (1996) são dois dos autores que mais a problematizam. Ocupa boa parte das investigações do pensamento de Ortega y Gasset e é muito presente nas problematizações de filósofos da Química, nomeadamente Schummer (1997) e Bensaud-Vicent (2009) para quem considera a Química como um exemplo de tecnociência. Ou seja, impossível de separar a noção de técnica e de ciência.

Ortega y Gasset (2006) explicita a questão da técnica em um livro intitulado *meticações sobre a técnica* que compila uma série de reflexões sobre o tema. Ortega y Gasset (2006, p. 141) considera que a "técnica é o contrário da adaptação do sujeito ao meio, dado que é adaptação do meio ao sujeito". "A técnica é a reforma da natureza, dessa natureza que nos torna necessitados e carenciados, reforma em sentido tal que as necessidades ficam se possível anuladas por deixar de ser problema a sua satisfação". Para Orgeta y Gasset (2006, p. 141);

> "atos técnicos — dizíamos — não são aqueles em que fazemos esforços para satisfazer diretamente nossas necessidades, sejam estas elementares ou

> francamente supérfluas, mas aqueles em que dedicamos o esforço, primeiro, para inventar e, depois, para executar um plano de atividade que nos permita: 1º) Assegurar a satisfação das necessidades, evidentemente, elementares. 2º) Conseguir essa satisfação com o mínimo esforço. 3º) Criar-nos possibilidades completamente novas produzindo objetos que não existem na natureza do homem.

Seria a técnica, um esforço para reduzir o esforço. É assim um elemento indispensável de toda experiência humana e, portanto, núcleo formativo do ensino superior e de algumas ciências, como por exemplo e intrinsecamente, a Química.

Logo, parece haver uma Educação Científica para a ciência, uma para técnica e outra para a tecnociência. Por exemplo, quanto mais a ciência se especializa, mais técnica ela se torna e mais longínqua compreensão do todo, fica dificultando assim a compreensão integrada e a materialização do ideal da unidade da ciência. há um tensionamento entre técnica e ciência (Química), logo o ensino de Química deve ficar vigilante.

No decorrer da História da Química vimos que a técnica estar imbricada a esta ciência, principalmente em suas aplicações na área da indústria, medicina, farmacêutica, engenharias, metalúrgicas, etc. De acordo com Schummer (1997) é impossível distinguir, na química, ciência e técnica.

3.2.3.4 Ciência e Profissão

No contexto do idealismo alemão, a ciência ainda não estava institucionalizada, movimento que se inicia posteriormente. Por exemplo, o termo cientista é do século XIX. Assim, o idealismo alemão é focado na ideia pura de ciência. Já Ortega y Gasset problematiza a noção de profissão como um dos fins da universidade sendo, pois, um elemento formativo importante da universidade contemporânea. Digamos que este problema identificado por Ortega y Gasset (1993) veio a se complexar na contemporaneidade. A principal preocupação para ele seria a tendência de perder a esfera cultural da formação. Para Ortega y Gasset (1993, p. 51).

> Em sentido próprio e autêntico, ciência é tão somente pesquisa: levantar problemas, trabalhar para resolvê-los e formular uma solução. Alcançada essa solução, tudo o que se venha a fazer com ela não é mais ciência. Por isso, não é ciência aprender uma ciência e ensiná-la, bem como não é ciência utilizá-la ou aplicá-la.

E completa Ortega y Gasset;

> Não confundamos, portanto. A ciência, ao entrar na profissão, tem de desarticular-se como ciência, para organizar-se de acordo com outro centro e outro princípio, como técnica profissional. E se isso é verdadeiro para a ciência, também o é para o ensino das profissões.

Ortega y Gasset (1993) afirma que a ciência sofre quando se aproxima utopicamente das profissões. Ciência e profissão têm dois contextos formativos bem distintos, se não opostos. A ciência, bem caracterizada no idealismo alemão, trabalha em um contexto formativo em um universo aberto, de pesquisa aberta, inconclusiva, em fronteira intelectual pouco institucionalizada e, portanto, livre de regulações. Já a profissão trabalha em fronteiras fechadas, reguladas e determinadas. São duas vivências acadêmicas muito bem distintas.

O desafio da Universidade Orteguiana é como assegurar a profissionalização do estudante sem deixar de fazer investigação científica? E como fazer ambas sem deixar de transmitir cultura? Este é o desafio da universidade contemporânea de Ortega y Gasset (1993), problema que em nossa compreensão tem ampliado a cada dia mais.

> Tem sido desastrosa a tendência de tornar a "pesquisa" algo predominante na universidade. Essa tendência provocou a eliminação do principal, a cultura, e impediu que se cultivasse intensamente o propósito de formar profissionais *ad hoc*. A profissão, que depois da cultura é o mais urgente, deixa-se ao deus-dará. Mas o prejuízo provocado por essa confusão é recíproco. Também a ciência sofre quando se aproxima utopicamente das profissões. O pedantismo e a ausência de reflexão fomentaram esse vício de "cientificismo" de que a universidade padece. (SANCHEZ, 2010, p. 52)

O autor salienta a relevância que o ensino deve dar tanto para a profissionalização, quanto para pesquisa, pois nem todo homem que busca o conhecimento científico tornarse-á um cientista. É preciso valorizar essas duas vertentes dentro da universidade, pois é ela que promove essa formação. A universidade deve balancear a importância da pesquisa e da profissionalização, pois nenhuma é mais importante do que a outra e sim ambas são importantes para formar o homem culto.

O indivíduo que busca ser um pesquisador, ele vai adentrar na busca incessante do saber da ação intelectual, enquanto que o profissional busca habilidades necessárias para exercer a profissão adequadamente a partir de uma boa formação teórica e prática.

Mas ambas não impedem a transmissão cultural em seu processo formativo. Caso ocorra a profissão sobressaia sobre a pesquisa ou vice-versa pode ocorrer a formação do homem médio ou o especialista sem nenhum embasamento cultural.

Um problema que se acresce neste contexto é pensar em ramos científicos marcados tanto pela profissão como pela ciência. Por exemplo, a Química se legitima como ciência ao mesmo tempo que, como profissão. A Física, principal influenciadora dos currículos do século XX, é pensada mais no terreno da ciência. Este problema ainda não muito problematizado no ensino de ciências. Por exemplo, no contexto da Química, marcadamente ciência e profissão, tomamos a Química como ciência como um ato de fé. Contudo, é exercida como profissão. O currículo de Química é organizado como ciência, e sua prática é realizada como ciência e profissão.

3.2.3.5 O especialista e o Homem massa

> "ele sabe cada vez mais de cada vez menos, mas se comporta como se fosse um sábio." (SÁNCHEZ, 2010, p. 106)

Para Ortega y Gasset (2010), a cultura moderna ficou sem moral, não no sentido de que o ser humano massa menospreza uma moral antiquada em benefício de uma nova moral, "mas que o centro de seu regime vital consiste (...) na aspiração de viver sem submeter-se à moral nenhuma" (p. 63). É dessa falha moral de formação que nasce a chamada barbárie do especialismo. Ele não se empenha verdadeiramente, faz sempre o menor esforço. Com isso, o filósofo quer dizer que esse tipo de homem não é nem sábio, nem ignorante: ele sabe cada vez mais de cada vez menos, mas se comporta como se fosse um sábio;

> O especialista serve-nos para reduzir a espécie e sua essência e nos fazer ver todo o radicalismo de sua novidade. Porque antes os homens podiam se dividir, simplesmente, em sábios e ignorantes, em mais ou menos sábios e mais ou menos ignorantes. Mas o especialista não pode ser incluído em nenhuma dessas duas categorias. Não é um sábio, porque ignora formalmente tudo quanto não faz parte de sua especialidade; mas tampouco é um ignorante, porque é "um homem de ciência" e conhece muito bem sua porciúncula de universo. (SANCHEZ, 2010, p. 106)

A especialização de fato é o progresso do conhecimento, mas quanto mais a ciência se especializa ela deixa de ter o mundo como objeto de estudo e investigação, o estudante se ver perdido com a ciência fragmentada aprendendo através das particularidades e, de forma desarticulada, sem conexões com áreas afins, não proporcionando a construção da totalidade de mundo formando assim um pensamento acrítico.

Consequência do avanço do conhecimento científico especializado, principalmente após a segunda guerra mundial, ocorre a fragmentação, explosão e a especialização do conhecimento. Na Química isso aparece dimensionado. É a ciência mais produtiva, resultando na soma quantitativa

de todas as outras ciências. Para manter-se atualizado em 1% da produção científica, é necessário ler cerca de 2.000 páginas por dia (SCHUMMER, 1997).

Voltamos aqui para a ideia de formação como *Bildung* do idealismo alemão, a unidade de ciência que tem como premissa a formação intelectual e moral do sujeito (formação subjetiva e a ciência objetiva). Os elementos formativos pedagógicos universitários apresentados por estes autores até aqui estudado: Whitehead (1969), Ortega y Gasset (2010) e do idealismo alemão (Schelling e Humboldt), apontam que a pedagogia universitária deve ser capaz de oxigenar as discussões nos dias atuais no contexto universitários, sobre quais os elementos estruturantes para fomentar a formação como *bildung*, bem como oferecer diretrizes para essa importante dimensão da formação do sujeito.

3.3 Elementos intrínsecos e estruturantes da formação superior

Fundamentados em Whitehead, Ortega y Gasset e no idealismo alemão, podemos fomentar alguns elementos intrínsecos para a formação superior. Salientamos que estes elementos se limitam a estes contextos teóricos, não exaurindo assim a problemática deste campo. Consideramos ser de suma importância pensar os elementos formativos estruturantes tendo como base as ideias destes autores citados acima.

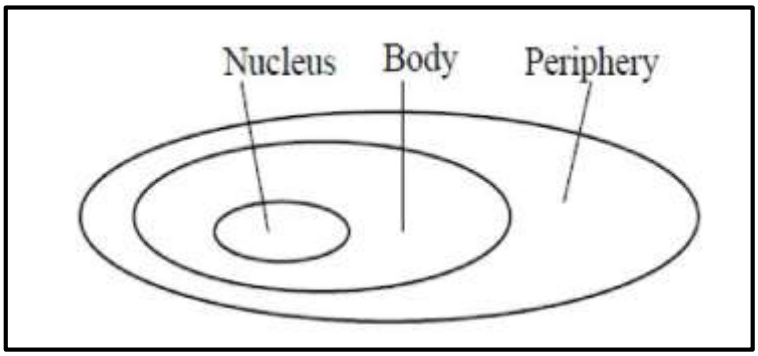
Unidade da ciência e da cultura: O idealismo alemão defende a integração da ciência e da cultura. Para Ribeiro (2014, p. 105);

> O *ethos* da ciência mudou após a segunda guerra mundial e se configurou cada vez mais como uma relação de interdependência entre mercado, sociedade e ciência (MARTINS; GARCIA, 2003, 2009). Tendeu a perder a sua cultura (LÉVY-LEBLOND, 2004), transformou-se em ciência pós-acadêmica (ZIMAN, 2000), e um novo modo de produzir conhecimento passou a vigorar, fundamentado não na explicação, mas na resolução de problemas (GALISON, 1997).

O ideal proposto pelo idealismo alemão tem sido problematizado e reposto na atualidade pelas ideias, por exemplo, de levy Leblond (2004) de pôr a ciência em cultura; nos trabalhos de Zanetic[17], bem como no projeto IHPST que busca integrar a História e Filosofia das Ciências no ensino, com a defesa da ideia de disciplina-cultura, vista na figura 4.

[17] Zanetic J. (1990). **Física também é cultura**. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Figura 4-Disciplina Cultura



Fonte: Ihspt

A ideia é que todas as disciplinas acadêmicas sejam propostas como na figura 4, com elementos do núcleo, composto pelas ideias, modelos, teorias e paradigmas da disciplina, ou seja, a essência dos conteúdos. Também formado pelo corpo (body) em que estariam as aplicações e o contexto e por fim, a periferia estariam os contextos mais amplos, as controvérsias e os contextos sociais de surgimento destas noções, ou seja, a própria cultura.

Neves (2009) avalia que, normalmente o ensino das ciências, principalmente em países periféricos, tende a certa forma de essencialismo, focando assim na ciência normal, ou seja, no núcleo, retirando assim o aspecto da cultura da ciência (NEVES, 2009).

Indissociabilidade entre ensino e pesquisa: a universidade tem o papel fundamental em proporcionar totalidade dos conhecimentos, e integrar os pesquisadores numa rede de relações que os aproxime da unidade em confronto com a totalidade, onde exista uma organização das ideias no processo cognitivo. Com o processo de especialização da ciência, a tendência foi este princípio proposto pelo idealismo alemão ter tido cada vez mais dificuldade em ser implementado.

Perspectivismo: Todo ser humano conhece a realidade do seu ponto de vista, de suas vivências, emoções, perspectivas a partir da ciência. Significa que, ao integrar elementos da cultura, de padrões de análise de longa duração sobre as disciplinas, a formação superior deve fornecer esta capacidade de perspectivar a ciência, de identificar elementos de longa duração na construção da ciência, integrando como elemento de sua formação cultural.

Clássicos: a importância dos clássicos foi explicitamente problematizada no em sessão anterior. A cultura clássica proporciona valor significativo ao processo cognitivo do indivíduo,

ver a beleza das ideias, possibilita o juízo estético e adentra no mundo da cultura da própria disciplina, na sua tradição, linguagem e estrutura.

Cosmopolitismo: Um sentimento de pertencimento a uma comunidade ampliada. Um sentimento de diálogo com o todo da Humanidade. O cosmopolitismo pode ser desenvolvido, por exemplo, com a compreensão da tradição e dos clássicos de uma disciplina.

Liberdade e disciplina: duas atividades antagônicas e necessárias. Para Whitehead, o ideal é que o estudante, principalmente do ensino superior, busque a disciplina por liberdade. A liberdade parece ser uma categoria pouca investigada na Educação

Científica.

Motivação intrínseca: a busca do saber pela necessidade, ser o criador e não meramente repetidor de práticas pedagógicas. Fomentar no indivíduo o desejo intrínseco sentir a necessidade de criar, construção ativa do conhecimento. Para tanto, o ensino deveria forcar na necessidade da ciência e não da ciência em si.

Juízo estético: a busca do *insight* epistêmico, a aula voadora (viagem no mundo das ideias), a vivência da descoberta, ver a beleza das ideias, a organização do conhecimento para se tornar um hábito intelectual.

Pragmatismo das ideias: A Educação Científica deve promover o desenvolvimento intelectual (cognitivo) dos estudantes, adquirindo a operacionalidade do conteúdo aprendido em sala de aula, evitando as ideias inertes, que não contribuem como o aprendizado do aluno.

Formação como *bildung*: formação como o todo em sua totalidade: cultural, moral, filosófica e científica. Compreensão de mundo em sua construção total do sujeito enquanto um ser que busca a sua formação intelectual.

Ciência e técnica: A tensão entre ciência e técnica atravessa alguns campos científicos e são intrínsecos como, por exemplo, de outros como a Química.

Ciência e profissão: O desafio da Universidade é assegurar a profissionalização do estudante, não deixar de fazer investigação científica, pois isso não impede que um bom profissional possa se tornar um bom pesquisador. A universidade pode proporcionar ambas as coisas sem deixar de transmitir cultura.

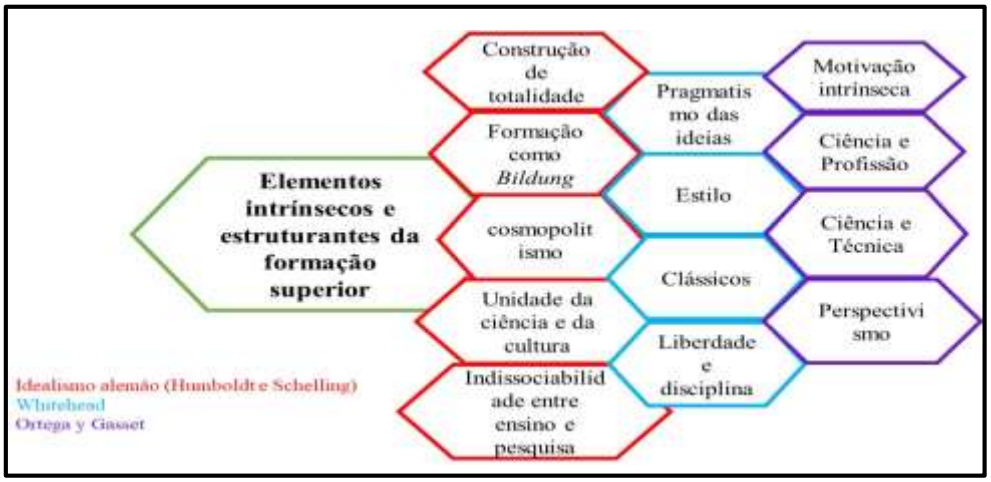
Estilos: Estilo é um termo retirado de Whitehead e pouco problematizado pelo mesmo, revela o somatório, o ajuste de várias funções afetivas, cognitivas na forma de uma ação. Neste sentido podemos falar em estilos formativos.

Construção de totalidades: unidade entre a formação subjetiva e a ciência objetiva, formação moral e intelectual, a interação entre o docente e o discente ambos em função da

ciência, isto é, para o desenvolvimento científico, tendo como premissa a investigação filosófica e a formação cultural.

Após os estudos realizados sobre elementos estruturantes para se pensar a formação como *Bildung*, o formar pela ciência, fomentando o desejo intrínseco de se fazer ciência, apresentamos na figura 5 os elementos essenciais para se pensar na formação superior em Química.

Figura 5- Elementos intrínsecos da Formação Superior



Fonte: Adaptação a partir das ideias do Idealismo alemão, Whitehead e Ortega y Gasset

Neste capítulo abordamos a problemática de formar pela ciência, trazendo elementos estruturantes para se pensar em uma formação científica autêntica. No próximo capítulo iremos abordar o ensino de Química em sua história e filosofia, investigando de como os filósofos de Química tem pensado na formação superior, e como a ciência Química veio se consolidando como ciência. Estes elementos constituirão em nosso quadro de análise para compreender a formação em Química na UESB, campus de Jequié.

Quadro 8- Elementos intrínsecos da formação superior

Elementos formativos	Filosofia da química	Curso
Unidade da ciência e da cultura		
Indissociabilidade entre ensino e pesquisa		
Perspectivismo		
Clássicos		
Cosmopolitismo		
Liberdade e disciplina		
Motivação intrínseca		
Juízo estético		
Pragmatismo das ideias		
Formação como *bildung*		
Ciência e técnica		
Ciência e profissão		
Estilos		
Construção de totalidades		

Fonte: Adaptação a partir das ideias de Whitehead, Ortega y Gasset e do Idealismo alemão

Faremos a análise pelo distanciamento ou aproximação destes elementos formativos constitutivos. Iremos comparar os elementos na formação superior, na filosofia e história da química e no curso. Pela ausência ou presença destes elementos será possível fazer inferências importantes. Lógico que o tempo não nos permitirá detalhar cada um destes elementos.

CAPÍTULO 4 FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA: HISTÓRIA E FILOSOFIA

Neste capítulo iremos discutir alguns elementos do ensino superior em química. Faremos, de forma breve e sintética, uma análise histórica e filosófica do ensino superior na área de Química.

4.1 Formação superior em Química no Brasil: Breve histórico

As origens da química remontam-se aos conhecimentos práticos, à filosofia dos pré-socráticos e da alquímica, a qual perdurou até o XVIII. Até o século XVII estava vinculada estreitamente ao ensino da medicina e farmácia, posteriormente é pensada como química aplicada, às atividades tecnológicas. O século XIX teve predominância da química, área que ganha independência e autonomia como ciência, se institucionaliza e se profissionaliza. A ponto

de Bensaud-Vicente & Stengers (1992) definir este período da química como ciência de professores. No século XX a química perde sua unidade e se desintegra em inúmeras áreas disciplinares, estando “em todo lugar e em lugar algum” (p. 45).

Segundo Maar (2004), o curso superior de Química surge nos cursos de Medicina, no ensino do preparo de fármacos, origem remota do ensino da Química que viria ser a Química Orgânica e a Bioquímica; nos cursos tecnológicos, desde o século XVIII, inicialmente nas escolas de minas, depois nas de Engenharia, no ensino sistemático do que viria a ser a Química Inorgânica e a Química Analítica; como disciplina científica “pura”, desde a reforma universitária de Humboldt e Fichte (1810), de certa forma já antecipada pelos aspectos organizacionais e didáticos da Universidade de Halle, criada em 1694; as “noções de Física e Química” frequentemente citadas como unidade de ensino ou disciplina têm na realidade origem heterogênea: a Física desenvolveu-se a partir da filosofia natural e da Matemática, a Química a partir da Medicina. A alocação de uma disciplina de Química em uma faculdade de Filosofia e não numa faculdade de Medicina, como ocorreu em Jenna a partir de 1789, teve início à efetiva interação da Física com a Química, e ao início do ensino do que seria a Físico-Química.

Nas universidades, nos séculos VXII e XVII**I**, a química estava geralmente nas mãos de médicos e farmacêuticos, ou se o professor de química era também o professor de física, ou de mineralogia, ou de botânica MAAR (2004).

A Química moderna nasce em uma convergência de três fatores (MAAR, 2004): Aspectos práticos da alquimia: A Alquimia Empírica forneceu materiais e equipamentos e as operações; A Filosofia natural: Enquadramento teórico necessário para que a nova ciência prosperasse e frutificasse; Artes práticas: Forneciam amplo campo de trabalho, da mineração e metalurgia até a preparação de fármacos.

Segundo Maar (2004), o século XVII presenciou uma reformulação dos estudos com ênfase na diferenciação e na especialização. A partir do racionalismo pedagógico a química surge como disciplina nas universidades e começa a evoluir pedagogicamente obtendo *status* como disciplina, porém ainda lecionada por médicos.

O século XVIII trouxe consigo um novo pensar sobre a ciência. O iluminismo marcou ao mesmo tempo, o fim destas universidades medievais e o surgimento da nova universidade liberal, científico-tecnológica captado filosoficamente pelo matemático francês René Descartes (1596-1650), considerado o pai do racionalismo.

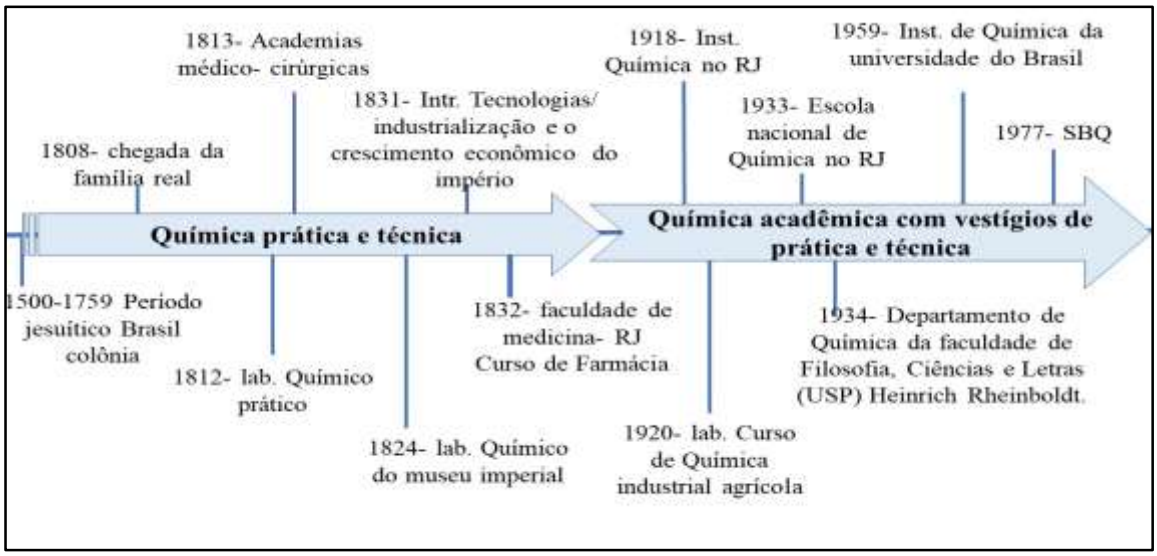
A partir do século XVIII química passou a ser introduzida em academias científicas, bem como em outras instituições de ensino, como escolas de minas, em laboratórios de

entidades públicas ou privadas. A Química começa a ser vista como uma disciplina independente. Contudo mesmo a Química sendo inserida na universidade como uma formação acadêmica ainda possui vestígios técnicos trazendo consigo esta herança histórica e cultural que a ciência Química é apenas uma técnica de instrumentalização.

No século XVI o Brasil ainda era colônia de Portugal, neste período não houve tanto avanço na formação superior, bem como da formação Química, mesmo que tenha tido vestígios de utilização de conhecimento químico. Entre 1759 **e** 1822 surgem as escolas superiores fundadas por pombal, era uma química voltada para a industrialização, agricultura e tecnologias (química técnica e prática). Somente em 1930 surge a primeira universidade no Brasil, a Universidade de São Paulo (USP), e em 1934 surge o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras (USP), a partir daí começa a surgir a química acadêmica através do alemão filósofo e químico Heinrich Rheinboldt, institucionalizando a Química como um curso acadêmico.

Os primeiros cursos de Química que surgem no Brasil no início da década de 1910. O primeiro curso foi de Química industrial, no nível técnico, no *Makenzie College* que, quatro anos depois, em 1915, se tornou curso de nível superior.

Figura 6- Marcos relevantes na formação superior em Química



Fonte: Adaptação de Maar (2004)

Observa-se que a Química já consolidada como ciência ainda tem vestígios de prática e técnica. No século XIX e começo do século XX começou o desenvolvimento significativo de criação de indústria no Brasil, neste mesmo século que ocorreu a Revolução industrial no Brasil.

Com esses avanços industrial nas terras brasileiras na metalúrgica, na produção de café entre outros, foi necessário também avançar nas universidades pensando nas questões políticas, econômicas e sociais além da qualificação das mãos de obras que a indústria necessitava. Neste contexto histórico**,** é perceptível a importância da formação Química no período da revolução industrial brasileira, não só a Química, mas em outras áreas como por exemplo as Engenharias.

Segundo Maar (2004), a Química por mais que tenha consolidada enquanto curso universitário, ainda se percebia vestígios de técnica muito forte em suas práticas pedagógicas, isso se caracterizou pela forte tendência industrial que aqui no Brasil se instalou, vemos uma Química mais aplicada, associada a indústria farmacêutica, a medicina e a metalurgia no período do século XVI e XVII. Na transição do século XVIII ao XIX em Jenna no 1789, surge a ciência Química independente ligada às faculdades de filosofia consolidou-se como disciplina universitária.

Mesmo com a consolidação da Química como disciplina ou curso, observa-se que o ensino técnico e prático, então como solucionar estes tensionamento entre Química e técnica. No item 4.2, iremos problematizar a formação superior em Química na visão dos filósofos da Química.

Logo, utilizando nosso instrumento analítico, a Química e o ensino que sempre tencionaram as relações entre técnica e ciência, ciência e profissão. Portanto, nos cursos superiores estas tensões devem ser explícitas.

4.2 Problemas da formação superior para a Filosofia da Química

Iremos apontar nesta sessão alguns aportes da filosofia da Química sobre a formação superior.

4.2.1 Os clássicos no contexto da química

A Filosofia da Química é uma área de pesquisa recentemente criada. Começou a ser pensada na década de 1990 (LEMES; PORTO, 2013; RIBEIRO, 2014), estes pesquisadores (historiadores, filósofos e educadores) se preocupam como está sendo propagado a imagem pública da Química, e como essa Química está sendo ensinada no nível médio e superior e, como os clássicos de Química estão sendo integrados no Ensino de Química. Apresentamos no quadro 9 de como são poucos integrados os filósofos no ensino de Química.

Quadro 9- Clássicos da Filosofia e problemas relacionados à Química

Clássico	Filosofia da química no mundo	Ensino da química no Brasil
Leibniz	A Química tem uma língua filosófica semelhante ao sistema de Leibniz (Restrepo e Villaveces,2012)	Não integrado
Cassirrer	A Química tem um pensamento simbólico (Schummer, 1997)	Representação estrutural (Araújo-neto, 2009)
Kant	Epistemologia dualista kantiana na Química na dualidade do conceito de elemento usado em química (Paneth, 1962)	Não integrado
	Negligenciamento da Química: consideração da química como ciência imprópria (Van Brakel, 2006)	
Aristóteles	Uma vista aristotélica da Química, como alternativa a vista corpuscular, baseado no entendimento fenomenológico termodinânimo derivado da ideia aristotélica de “duas opiniões contraditórias do misto”. (Needham, 2002)	Não integrado
Peirce	Influência da Química em seu sistema filosófico Representações icónicas, pragmatismo e lógica relacional (Seibert, 2001)	Representações químicas (Gois, 2007)
Bachelard	Sob influência da Química Bachelard cria uma noção dinâmica de substância. (Nordmann, 2006). O conceito de fenomenotecnia e a compreensão do real como um processo de realização é uma influência da química (Bensaude-Vincent, 2009)	Diversos artigos, teses, monografias. Principais temas: Obstáculos epistemológicos, erro, história recorrente,
Whitehead	As enzimas devem ser entendidas nos seus contextos e processos (Stein, 2004) Realismo estrutural de processos mais adequado a Química (Earley, 2006, 2008)	Não integrado
Hegel	Utilizou a Química para ilustrar a dialética da quantidade e qualidade. A filosofia da Química poderia ser uma parte substâncial da filosofia da natureza de Hegel. (Van Brakel, 1999)	Não integrado

Duhem	Uma vista aristotélica da Química, como alternativa à vista corpuscular e baseado no entendimento fenomenológico termodinâmico derivado da ideia aristotélica de “duas opiniões contraditórias do misto”. (Needham, 2002)	Não integrado
Polanyi	O conhecimento tácito na Química (Nye, 1993, 2002, 2011)	Um artigo
Wittgenstein	Química como um jogo de linguagem (Cerruti, 1998)	Uma tese de doutorado (Gois, 2012)
Platão	A Química moderna aproxima-se da Química platônica (Visintainer, 1998)	Não integrado

Fonte: (RIBEIRO, 2019)

Ribeiro (2019) aponta também os clássicos da Filosofia que estão integrados na Filosofia da Química e no Ensino da Química. Percebemos pelo quadro 9 que o clássico mais integrado ao ensino tem sido Gaston Bachelard e, recentemente, Peirce, Cassirer e Wittgenstein. Os demais clássicos da Filosofia ainda têm pouca contribuição no ensino de Química.

Não fizemos investigações acerca dos clássicos da Química, outros textos clássicos integrados no currículo de Química. Contudo, inferimos que esta integração não possui relevância para este momento.

4.2.2 Juízo estético na Química

Iremos tratar brevemente relacionando Estética e Química. A estética foi tema de duas edições especiais da revista Hyle[18]. Sendo assim um tema importante para pensar sobre o fazer químico. Na literatura em Educação Química temos encontrado poucas considerações a respeito.

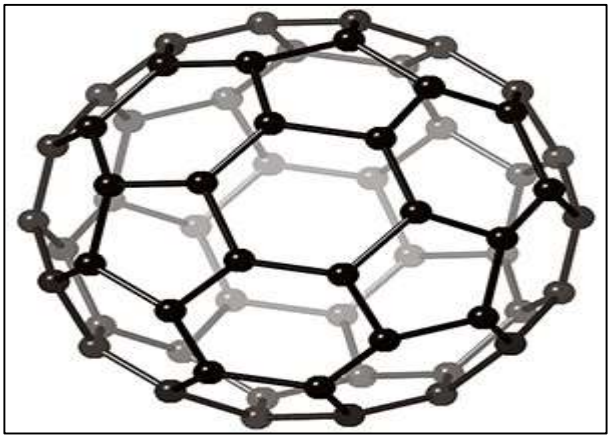
O que faz uma molécula ser bonita? Pode ser a sua simplicidade, uma estrutura simétrica; pode ser a sua complexidade, a riqueza do detalhe estrutural que é necessária para a função específica; às vezes a beleza de uma molécula pode ser escondida, para ser revelada

[18] http://www.hyle.org/journal/issues/9-1/index.html

apenas quando a sua posição em uma sequência de transformações. Novidade, surpresa, utilidade também joga um papel na estética molecular (HOFFMANN, 2003, p. 33).

A estética é intrínseca da Química. Podemos ver, por exemplo, na elegância dos processos químicos (reações); na perfeição das moléculas; na beleza das estruturas moleculares; na harmonia da tabela periódica; nas semelhanças da linguagem Química com a arte. A linguagem Química trabalha com estrutura, simetria, regularidade, repetição, harmonia. Estas ações também estão presentes em outros campos humanos como: metáforas, artesanato, na arquitetura e na escrita poética. Um dos exemplos mais intrigantes na Química com forte inspiração estética pode ser citado no fulereno que está na figura 7.

Figura 7- Fulereno



Fonte: Google

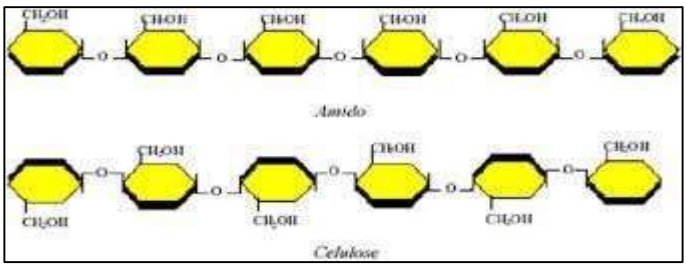
Sua forma é a de domo geodésico composto por 12 pentágonos e 20 hexágonos. Sua fórmula é C60. Os hexágonos mantêm a planaridade (como no grafite que é plano, por apresentar somente hexágonos) enquanto cada pentágono inicia um ângulo de curvatura, sendo necessários 12 pentágonos para fechar a superfície sobre si mesma, formando uma bola.

O fulereno C20 apresenta somente 12 pentágonos. Devido à sua forma tridimensional, suas ligações insaturadas e sua estrutura eletrônica, os fulerenos apresentam propriedades físicas e químicas únicas que podem ser exploradas em várias áreas da Bioquímica e da Medicina. Um de seus usos poderia ser o de transporte de medicamentos através do corpo humano, assim poder-se-ia evitar danos ao corpo através deste.

Outro fenômeno químico com fortes conotações estéticas está na diferença entre amido e celulose. Do ponto de vista químico é apenas uma mudança em sua estrutura, um caso simples de isomeria estrutural. Do ponto de vista biológico, entretanto, é determinante na organização

da vida biológica e humana. A madeira é feita de celulose, o pão é feito de amido. Uma pequena diferença química é responsável pela grande diversidade biológica.

Figura 8- Diferença Química entre os isômeros celulose e amido



Fonte: Google

Outro exemplo pode ser visto nas Xantinas, a diferenças entre elas define-se o sabor do café, chá e o chocolate, aparentemente coisas biologicamente tão distintas.

Figura 9- Diferenças entre as xantinas

Fonte: google

A compreensão destes fenômenos, extremamente recorrentes, no sentido Whiteheadiano, introduz o estudante no espectro da beleza e do poder das ideias de sua disciplina. Temos como hipótese que, a vivência de uma experiência estética com sua disciplina, é capaz de fortalecer a escolha feita em estudar o campo.

4.2.3 Formação como *Bildung* em Química

O conceito de *Bildung visto* anteriormente, é o problema central no idealismo alemão, tem sido recorrentemente pensado por alguns filósofos químicos contemporâneos, tais como, (SJÖSTRÖM, 2013; ERIKSEN, 2002). Na literatura em educação química não encontramos este termo sendo usado de forma explícita.

Eriksen (2002) propõe o conceito de *Bildung* apresentando a reflexividade como um componente crucial da formação dos químicos. Fomenta a necessidade de trazer para a formação do químico a reflexão da ética da Química para a compreensão dos valores científicos desta ciência, ele chama atenção para os valores do conhecimento científico (conhecimentos internos), ou seja, dentre da comunidade Química, os valores externos das reflexões do papel social da Química, de como é a relação da Química com a sociedade no todo.

Eriksen (2002) sugere que a educação universitária deve pensar na Formação (*Bildung*) inserindo os estudos filosóficos, históricos e sociológicos sobre o empreendimento científico da Química e seus valores empreendedores para a sociedade, a sua aplicabilidade e benefícios.

> A incorporação explícita de todas as três esferas do conhecimento químico na educação química superior poderia ajudar a garantir a refletividade no nível do conteúdo da disciplina - a reflexão constante sobre esse conhecimento de conteúdo: O que é conhecimento químico? Como é produzido? Sua legitimidade? Como isso é usado? Quais são os benefícios e perigos associados a esse uso? Nós, como químicos, temos responsabilidade por esse uso? Etc. Tradicionalmente, muito do ensino de química em nível universitário tem sido principalmente ligado à esfera de conhecimento ontológico da química, trazendo consigo uma tendência de tratar o assunto da química como uma coleção de informações factuais que devem ser aprendidas da melhor forma possível. (ERIKSEN, 2002, p. 42)

Na perspectiva Eriksen (2002), a educação universitária deve proporcionar na formação dos graduandos em Química a reflexão ética em suas práticas, inserir os valores empreendedores da Química, que também isso iria ajudar a sociedade refletir e compreender melhor mais o papel social da Química.

Sjöström (2013) defende que a Educação Química deve está orientada para a *Bildung*, ou seja, que na pesquisa e ensino de Química deve integrar perspectivas filosóficas, históricas e socioculturais. De acordo com o autor o discurso da Química são visões baseadas em objetivismo, positivismo, reducionismo molecular e racionalismo.

Sjöström (2013) é outro filósofo da Química que tem reiteradamente defendido a integrado do conceito de *bildung* na Educação Química;

> A sociedade de risco precisa de cidadãos educados que sejam capazes de compreender o mundo e tomar decisões informadas (Jensen e Schnack 2006; Schnack 2008), tanto em sua vida privada quanto profissional, e como cidadãos engajados em processos democráticos. Mogensen e Schnack (2010, p. 60) argumentam que ‘‘ a competência de ação está intimamente ligada à educação democrática e política e a [...] a noção de ‘*Bildung*’. (p. 1879)

O ensino de Química voltada para *Bildung* deve proporcionar uma visão crítica e reflexiva no seu fazer ciência. Levando em consideração o papel sociocultural da Química, as suas implicações no desenvolvimento tecnológico na sociedade, valorizando os benefícios e minimizando os seus malefícios. Valorizando o papel científico da Química que tem o papel da transformação da natureza, que é de suma importância para o desenvolvimento tecnológico, mas observando o cuidado de não ensinar apenas uma Química técnica.

Sjöström (2013) e Eriksen (2002) salientam sobre como deve inserir no ensino de Química os conhecimentos antológicos, epistemológico e reflexões éticas da Química. Ambos defendem que a Educação Científica deve se preocupar em formar os seus futuros químicos em crítica e reflexividade, inserindo no conhecimento químico a investigação filosófica proporcionando ao indivíduo a construção de totalidades, o pensar, refletir no seu fazer ciência, defendida pelo idealismo alemão, e que os currículos da educação universitária devem ser orientados pela *Bildung*.

4.2.5 Tecnoquímica: Química entre ciência e Técnica

Utilizamos aqui o termo tecnoquímica parafraseando Chamizo (2013)[19] que utiliza explicitamente o termo como uma das formas de conhecer químico. O termo tecnociência também é reiteradamente usado pela Filosofia da Química como forma de compreender a química e alguns trabalhos apontam este termo, usado corriqueiramente na atualidade, como uma antecipação no campo da química. Ou seja, na química, as caracterizações de distinção entre ciência e técnica sempre falham (SCHUMMER, 1997c)[20].

Kovac (2001) usa o quadrante de Pasteur para compreender a relação entre ciência e tecnologia e também no trabalho de Ziman (2000), com a diferença entre ciência acadêmica e pós-acadêmica.

---

[19] TECHNOCHEMISTRY. ONE OF THE CHEMISTS’ WAYS OF KNOWING

[20] Schummer, J. (1997c). Challenging Standard Distinctions between Science and Technology: The Case of Preparative Chemistry. HYLE - International Journal for Philosophy of Chemistry, Berlin, v. 3, p.8194.

A Física estaria no quadrante do Bohr, regulada por valores epistêmicos (verdade, simplicidade, coerência, universalidade), que separa ciência, tecnologia e sociedade. No quadrante de Pasteur, há um misto característico da atividade de ciências como a Química e de boa parte científica contemporânea, as tecnociências, que vivem em uma relação dialética e simbiótica entre ciência e tecnologia, entre empiria e representação (RIBEIRO, 2014).

> Nesse quadrante, as regulações são tanto pelo campo científico e pelas normas mertonianas, quanto por valores não epistêmicos, mais pragmáticos e utilitaristas, (robustez, relevância social e económica, sensibilidade ambiental etc.), o PLACE analisado por Ziman (1999, 2000), por exemplo. Química pode ser um exemplo de uma ciência oscilando entre a uma ciência industrial e uma ciência académica, entre ciência e tecnologia, entre ciência e arte, entre ciência e profissão. (RIBEIRO, 2014, p. 202)

Ou seja, ciências ideias, como a Física e Matemática tem se legitimado pelo seu valor cognitivo ao explicar leis naturais. A Química em particular, como ciência real, tem se legitimado pelo seu valor econômico, por exemplo, na indústria alimentícia, medicamentos para cura de doenças, na indústria têxtil, na agricultura, cosméticos. A Química exerce assim forte influência no campo técnico (prático), orientado por um valor útil e prático. Em outras palavras, muito pelo seu valor técnico e profissão do que pelo seu conteúdo como ciência.

Então o ensino superior se encontra diante de várias tensões entre elas a ciência e técnica, como aponta Ribeiro (2014);

> A química é um campo científico marcadamente inscrito nas tensões entre **ciência/técnica**, academia/indústria, natural/artificial, útil/risco, além das grandes tensões filosóficas, micro/macro, parte/todo, contínuo/descontínuo, substância/processos, conceito/empiria, nomotético/ideográfico. (p. 212) grifo nosso.

Vemos aqui o pluralismo que a Química tem, as interfaces desta ciência que deve estar inserido no currículo de Química, apresentam vários estilos de pensamentos, nos quais a educação superior deve atentar no seu fazer ciência, como defende Whitehead (1969). A Educação Científica deve fomentar todas as vertentes que a Química oferece enquanto ciência, para sanar estes tensionamento existentes em Química.

Em análise do currículo de Química, problematizando a posição dominante, ou seja, a natureza e característica do currículo em todo o mundo, Chamizo coloca que

> La enseñanza de la química, prácticamente en todo el mundo, asume un curriculum químicamente puro que los estudiantes tienen que aprender. Independientemente del nivel escolar, se indica que la química es una ciencia (como acto de fe), que la materia está compuesta por átomos y moléculas, que

> hay cambios físicos y químicos y que una manera de reconocerlos es a través de la reacción química, sin duda el corazón de todo curriculum. (CHAMIZO, 2007, p. 102)

Assim dizendo, a relação entre ciência e profissão, ciência e técnica, em todo o currículo mundial, é pouco explicitada. É aceito implicitamente a Química como ciência, como ato de fé. Inferimos, entretanto, que do ponto de vista do exercício prático da Química, tanto do ensino como da pesquisa, a sua natureza técnica e profissional tende a ser tensionada.

4.3 Padrões formativos a partir da história e filosofia da química

Utilizando-se do referencial da história e filosofia da Química é possível verificar alguns padrões históricos da didática e formação em Química**.** Um primeiro padrão importante da didática da Química é instanciado por Antonie Lavoisier (1743-1794) ao estabilizar o sistema linguístico e a nomenclatura química e a propor a noção de substância pura como um critério para classificação e organização do conhecimento químico. A Química tornou-se a linguagem das coisas. Ao fundamentar a química na noção de substância pura, e esta, como fruto da fenomenotecnia Química, Lavoisier racionalizou um modo de pensar, bem como de ensino e formação em Química. Este padrão didático foi reatualizado com Dimitri Mendeleev (1834-1907) e explicita ainda mais a importância da ontologia, da lógica, do sistema conceitual e da sistematização química.

Recentemente, Laszlo (2012) tem centrado nesta análise, defendendo a identidade da química como uma arte combinatória, como um sistema linguístico caracterizado na linguagem icônica, caracterizando o ensino de Química como linguagem e, um processo de alfabetização. A competência do professor seria de ajudar o aluno a construir boas sentenças químicas e desenvolver a inferência da transdição[21] e abdução.

Outro momento histórico importante na didática Química está em Justus Von Liebig (1803-1873) e a introdução da pesquisa e do laboratório no em ensino de Química. Coloca-se aqui a importância da imersão[22] e da vivência em laboratório, da transmissão mestre-aluno; da aprendizagem pelo contato e do habitar o instrumento[23]. É assim um contexto vinculado a

---

[21] Inferir propriedades de observáveis a partir de entidades inobserváveis.

[22] *Indell* para Michael Polanyi

[23] Termo desenvolvido por Michael Polanyi

aprendizagem de competências, de procedimentos, da pesquisa e principalmente de métodos ativos.

Apesar de Michael Polanyi (1891-1976) não ter trabalhado a noção de pesquisa e do uso do laboratório, consideramos que a noção de conhecimento tático e a importância da imersão e socialização, do papel da descoberta e das heurísticas, inserem-se nesta compreensão histórica de um padrão didático da química. Este padrão tem sido pouco compreendido e apropriado na Didática da Química.

Outro momento histórico que explicitou um padrão didático do qual identificamos no contexto da Alemanha no século XIX, vincula-se a importância da relação da universidade, indústria e do mercado. A Química Orgânica foi desenvolvida nesta relação, focando na intervenção e em um forte sistema axiológico, ausente na atualidade do ensino desta. Existe assim um componente pragmático e um sistema axiológico construído na relação entre indústria, mercado e economia, ciência e técnica, ciência e profissão.

No século XX, temos uma influência definitiva na Didática da Química com certa influência da Física e da Matemática e o legado do reducionismo fisicalista, com hegemonia atual. A Física alcança o coração da Química com a explicação da ligação Química e do átomo, constitui-se a Química teórica, intensifica a matematização e uso da Física, desencadeando a revolução instrumental dos anos 1950 e se torna um fundamento teórico importante para organizar o currículo e a didática da Química. Como visto em sessão anterior, identificamos este um problema central no ensino da Química.

Atualmente identificamos a influência da Informática e Biologia, da Química Computacional que torna o Laboratório *in vitro* e a simulação computacional uma realidade cada vez mais na prática Química, tornando-se assim uma dimensão que pensamos que futuramente poderá influenciar na didática da Química. Bruce (2000) ainda defende que a tricotonomia teórico/experimental/computacional, no lugar do tradicional teórico/experimental deve estruturar a organização do conhecimento químico na atualidade.

A Formação em Química tem privilegiado alguns destes padrões e negligenciado outros. Por exemplo, não tem considerado a centralidade da pesquisa, dos métodos ativos, da socialização, do papel da descoberta, das heurísticas, da relação com a indústria e o mercado e tem sido influenciado por uma visão fisicalista, numa lógica dedutivista.

4.4 Elementos formativos na História e Filosofia da Química

Tendo o quadro analítico discutido no capítulo 3, fazemos no quadro 10 uma síntese.

Quadro 10- Elementos intrínsecos da formação superior na História e Filosofia da Química

Elementos formativos	**História e Filosofia da química**	**Curso**
Unidade da ciência e da cultura	Foca explicitamente	
Indissociabilidade entre ensino e pesquisa	Evidências	
Perspectivismo	Evidências	
Clássicos	Sim, foca explicitamente	
Cosmopolitismo	Sem evidências	
Liberdade e disciplina	Sem evidências	
Motivação intrínseca	Sem evidências	
Juízo estético	Foca explicitamente	
Pragmatismo das ideias	Evidências	
Formação como *bildung*	Foca explicitamente	
Ciência e técnica	Foca explicitamente	
Ciência e profissão	Foca explicitamente	
Estilos	Sem evidências	
Construção de totalidades	Evidências	

Fonte: Elaboração a partir das ideias de Whitehead, Ortega y Gasset e Idealismo Alemão

Vemos no quadro 10, que o tema do juízo estético; da formação como *bildung*; os clássicos; a relação entre técnica, ciência e profissão e a unidade da ciência são problematizados explicitamente pela Filosofia da Química. Somente não houve evidências da temática da liberdade e disciplina e da motivação intrínseca.

Os temas do juízo estético, da relação entre ciência e técnica, da unidade da ciência e os clássicos são temas mais privilegiados. Inclusive o termo tecnoquímica é cunhado como uma forma de pensamento e prática da Química. O tema do juízo estético é reiteradamente citado na literatura, sendo inclusive tema de edições especiais da revista Hyle. Os clássicos também são um tema reiterado, tanto da filosofia geral, como da Química.

CAPÍTULO 5 FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA NA UESB *CAMPUS* DE JEQUIÉ-BA

Neste capítulo, buscou-se investigar como foi pensada a formação superior em Química na UESB, campus Jequié-BA; pensou-se quais os elementos formativos foram considerados na implantação e consolidação do curso de licenciatura em Química e, consequentemente, responder nossa questão norteadora: Quais as aproximações ou distanciamentos entre a formação superior (problemas; tensões) entre o padrão de formação superior em Química no Brasil e a formação superior em Química no Brasil e na UESB?

5.1 Apontamentos metodológicos

5.1.1 Pesquisa qualitativa

A metodologia escolhida para esta pesquisa é de caráter qualitativo que, de acordo com Bogdan e Biklen (1994) permite ao pesquisador a elaboração dos dados descritivos, utilizando a observação do comportamento dos participantes e o modo de pensar, para posteriormente criar categorias a partir dos dados coletados. Para a coleta de dados utilizamos a entrevista semiestruturada**,** de acordo com os pressupostos de Ludke e André (1986)**:**

> Na entrevista a relação que se cria é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde. Especialmente nas entrevistas não totalmente estruturadas, onde não há a imposição de uma ordem rígida de questões, o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém e que no fundo são verdadeira razão da entrevista. Na medida em que houver um clima de estímulo e de aceitação mútua, as informações fluirão de maneira notável e autêntica. (p. 32)

A escolha da entrevista semiestruturada se deu pelo fato de que a mesma permite o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado, ou seja, uma comunicação mais interativa e aberta, permitindo ao entrevistado maior liberdade em suas falas. Foi escolhido o método de análise de conteúdo (BARDIN, 1977) que consiste em**:**

> um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. ... A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não). (p. 38)

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas por, pelo menos um docente de cada subárea de Química. Também coletamos documentos na forma de projeto pedagógico, projeto de institucionalização, ementas, relatório de atividade e diário de bordo e gravações de áudio (participação das reuniões dos docentes e discentes para a reestruturação do currículo de Química). Ao verificarmos, o arquivo de documentos disponíveis do curso, tanto no colegiado, quanto no departamento foram irrisórios e, em 2003, os documentos antigos foram incinerados sem constituírem um arquivo.

De início, fizemos entrevista com dois professores informantes chaves, que foram pioneiros no curso de Química. No segundo momento, entrevistamos os professores que já têm alguns anos de carreira docente na UESB anterior a 2005. Contudo, a maioria dos professores procurados não respondeu ao e-mail enviado para participar da pesquisa. Entretanto, as entrevistas realizadas são uma amostragem suficiente para avaliar aspectos formativos do curso. Participaram da entrevista no mínimo, um professor de cada subárea de Química (Ensino de Química, Físico-Química, Química Analítica, Química Orgânica, Bioquímica, Química Inorgânica).

5.1.2 A análise de Conteúdo

A utilização da análise de conteúdo como ferramenta para análise dos dados possibilitou, por seu caráter dinâmico e interativo, a reconstrução de ideias dos entrevistados sobre a formação em Química fazendo a triangulação dos dados a partir das entrevistas**.** Os documentos e as reuniões dos docentes foram analisados para discutir a reformulação do currículo do curso de licenciatura em Química.

Após a análise das entrevistas e fazermos a interpretação dos dados utilizando o método da análise de conteúdo (BARDIN, 1977), conseguimos chegar a algumas inferências em relação ao problema principal discutido nesta pesquisa: o formar pela ciência.

Após a análise dos dados coletados foram identificadas categorias e inferências acerca das perspectivas da formação em Química. Como consequência da nossa análise foi possível fazer relação com os elementos estruturantes para a formação superior, estudados por Whitehead, Ortega y Gasset e no idealismo alemão, que orientam a prática pedagógica autêntica, como defendido em sessões anteriores.

Para análise dos dados iremos correlacionar e utilizar os elementos formativos intrínsecos estudados pelo idealismo alemão pelos mesmos autores, dispostos no quadro 7, dos

quais iremos comparar dentro da formação superior de Filosofia da Química, Educação Química e no curso de licenciatura.

5.1.3 Fala dos professores: Educação Científica inautêntica e a não formação para a ciência

A partir das análises realizadas das entrevistas e os documentos, podemos traçar algumas inferências ou linhas hipotéticas. Dentro delas, o principal achado de nossa pesquisa é que a formação no curso de Licenciatura em Química da UESB/Jequié foi pensada alheia ao problema da formação para ciência, (fundante e principal de qualquer ensino superior na modernidade). Apesar de que podemos afirmar apenas para o nosso contexto formativo analisado, pensamos ser possível generalizar, em maior ou menor grau, para a experiência brasileira.

A partir da análise de conteúdo das entrevistas e dos documentos, podemos fazer a seguinte descrição: Primeiramente, não há um modelo de universidade explícito. Quanto ao modelo de formação do curso, segundo os professores, quando nos inspiramos no modelo do curso da UFBA.

Quanto à ideia de uma universidade, ou o seu processo de aprendizagem social, identificamos que as falas dos professores, em ANEXO A e B, tencionam alguns fatores.

Quadro 11- Fatores retirados das falas dos professores entrevistados

Professor 1	Fomentar o pensamento pesquisador
Professor 2	Contexto histórico da região deve estar inserido no contexto da universidade;
Professor 3	Doutrinação na formação (repetidores de professores);
Professor 4	Formação eclética; Currículo com ideias empreendedoras; Formação com tendências para indústria levando em conta aspectos regionais dentro currículo de Química; Aspectos regionais devem estar presentes dentro da universidade;
Professor 7	Formação humanizada;
Professor 8	Construção humana Universidade fechada;

Entretanto, estas questões não estão materializadas nos documentos que apontam a ideia da Universidade como interiorização e descentralização do ensino superior dos grandes centros,

mas fornecer, de forma sólida e igualitária, o desenvolvimento e formação intelectual, tecnológica, pedagógica e crítica social.

Como finalidade, tanto da universidade quanto do curso, identificamos nas falas dos professores, em ANEXO A e B, as seguintes afirmações:

Quadro 12- falas dos professores quanto a finalidade da Universidade

Professor 2	Formação como o todo;
Professor 3	Produção de conhecimento;
Professor 4	Formação profissional; Formar o cidadão; formação para o mundo
Professor 6	Formação científica e tecnológica muito bem estruturado;
Professor7	Formar o químico, o ser humano, um profissional, um pensador; Promoção social;
Professor 8	Formar o químico depois o professor;

Nos documentos é possível retirar as seguintes afirmações sobre finalidades: "*Produzir, sistematizar e socializar conhecimentos para a formação de profissionais e cidadãos, visando à promoção do desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida*" (Projeto de avaliação institucional na UESB, p. 19).

Quanto aos princípios da formação identificamos várias características. Em relação à indissociabilidade da pesquisa, podemos identificar as seguintes falas dos professores:

- Professores trabalham de acordo com suas ideias com seus sentimentos;
- Falta de identidade da própria universidade;
- Falta de referência de pesquisa;
- Individualismo nas subáreas do curso de Química (pedagógico e específico);
- Competitividade entre as subáreas;
- Linha tênue entre pesquisa e ensino;
- Competitividade entre ensino e pesquisa;
- Investigação como método de ensino;
- Desprestigio com o ensino e foco na pesquisa;

Já nos documentos identificamos:

> Promover e desenvolver o conhecimento epistemológico, tecnológico, ético e cultural por meio do ensino, da pesquisa e extensão, facilitando o acesso e socialização. Desenvolver as atividades de ensino, pesquisa e extensão de forma indissociável. (Projeto Pedagógico Institucional, 2012, p. 3)

O que mostra uma aparente contradição entre os documentos e a realidade vivida pelos professores. A realidade é de dissociabilidade do ensino e pesquisa, isso também foi identificado em pesquisa de monografia de final de curso realizada sobre o curso.

Soares (2013) identificou que a partir da análise dos trabalhos monográficos do curso até o ano de 2013:

> A principal conclusão de nossa investigação é que ao longo do trabalho foi possível perceber que há um distanciamento, uma separação, da relação entre ensino e pesquisa, presente nos TCC´s, na universidade, na docência superior, e nos grupos de pesquisa relacionados ao curso de química licenciatura de Jequié. (SOARES, 2013, p. 48)

Na categoria autonomia intelectual e científica identificamos um grande distanciamento, decidimos então retirar indicadores das falas dos professores:

Quadro 13- Indicadores das falas dos professores quanto a Autonomia

Professor 1	falta de investimento na educação superior
Professor 2	insegurança de conteúdos por parte dos alunos (ensino médio defasado);
Professor 3	aluno dependente do que se ensina em sala e aula;
Professor 5	Autonomia relativa; cortes de verbas; sem apoio dos poderes governamentais;
Professor 8	carência de recursos (equipamentos, espaços físicos, materiais reagentes)

Já o documento projeto de renovação institucional do curso de licenciatura em Química afirma que: “pelo exercício da criticidade, da curiosidade epistemológica e pela busca da autonomia intelectual do aluno”.

Quanto à integração dos clássicos nas falas dos professores, pudemos identificar o seguinte: “Importantes os estudos dos clássicos (formação cultural); Ênfase nos estudos dos conteúdos clássicos da Química”. Esta categoria esteve ausente nos documentos (ementários, projetos pedagógicos, projetos de implantação do curso de Licenciatura em Química e projeto pedagógico institucional). O que revela uma ausência tanto nas falas dos professores como nos documentos. A cultura dos clássicos é, assim, ignorada como um elemento formativo. Na categoria “liberdade de investigação” verificou-se nas falas dos professores.

Quadro 14- Fragmentos das falas dos professores sobre a liberdade de Investigação

Professor 4	Falta de investimento para o ensino e pesquisa;
Professor 5	Não tem autonomia financeira. Individualismo nos trabalhos acadêmicos;
Professor 6	Falta de tomada de decisões por parte de alunos; Insegurança em questão de conhecimento específico.
Professor 8	Perda do espírito investigativo;

Nos documentos encontrados, há referência à "participação de produção de conhecimento científico, tecnológico e humanístico, referenciado pelas demandas da sociedade", o que revela um distanciamento da consideração deste fundamento formativo.

Na categoria "Cooperação", identificamos nas falas dos professores que existe uma espécie de "individualismo entre as subáreas de Química" (professor 5). Já os documentos apontam a "formação ética e humanística da pessoa voltada para a autonomia, cooperação, solidariedade, respeito e diferença." O que revela um distanciamento deste fundamento.

Na categoria "Colaboração", identificamos que existe na fala dos professores a percepção da noção de colaboração como uma categoria epistemológica. Segundo eles existem: "ausência de Interdisciplinaridade; Química ciência central; Química ciência de fronteiras estarem em tudo; Carência de investimento; Química interdisciplinar", assim como os documentos que apontam para "Integração universidade/comunidade; Desenvolvimento econômico-tecnológico para acompanhar a modernização tecnológica".

Na categoria "Estilos", não conseguimos identificar indicadores tão explícitos, mas algumas falas dos professores parecem remeter que o nosso contexto formativo não tem desenvolvimento variados com estilos formativos. Segundo os professores, "a Ausência Capacidade de compreensão" tem sido um registro importante no curso de Licenciatura em Química.

Na categoria "Pragmatismo das ideias", identificamos uma profusão de ideias. Professores reconhecem o "Saber-fazer; fazer uso dos conhecimentos adquiridos na formação na formação do químico" e reconhecem a "Química como ciência de prática, observação direta;". E por outro lado identificamos a "falta do conhecimento intrínseco da Química; Entendimento do que é Química; Ausência de construção de ideias.

Instrumentação para o ensino de Química (ausência dentro do currículo)." São identificados pelos professores como obstáculo à compreensão química. Também os

professores reconhecem “Ensino estagnado; replicadores do que se aprende;”. Também relatam a “ausência do português instrumental” que tem levado a dificuldades de leitura e compreensão. Já os documentos apontam a necessidade de “ações interdisciplinares, deve articular seus saberes com as inovações e com capacidade de gerir seu próprio desenvolvimento profissional.”

Logo, podemos afirmar que, considerado a categoria “Pragmatismo das Ideias”, ou traduzido pela compreensibilidade da química e seu uso, o curso de Licenciatura tem negligenciado este fundamento formativo.

Na categoria formação como *bildung* identificamos que os professores consideram a “formação como todo, social, pessoal, intelectual; A importância da filosofia, sociologia e história da ciência para a construção humana e cidadã.” E nos documentos (projeto pedagógico institucional e projeto de recredenciamento do curso de Licenciatura em Química), identificamos que “Formação pessoal, compreensão da Química, com relação à busca de informação e à comunicação e expressão”.

Na categoria construção de totalidades, os professores apontam “individualidade no curso; Curso fragmentado sem diálogo entre as subáreas; Ausência de domínio de conteúdos químicos; Dificuldade da construção do conhecimento científico”. Já nos documentos identificamos uma afirmação a necessidade do curso “manter uma visão atualizada do mundo em particular, consciência dos problemas do seu tempo e do seu espaço.”

No tocante a estas duas categorias, podemos afirmar que os indícios apontam uma visão intuitiva, tácita e pouco explícita deste fundamento na fala e nos documentos analisados.

Quanto ao juízo estético na química não encontramos indícios de sua referência. Algumas falas dos professores referem-se ao “ensino básico defasado refletido no ensino superior”; e “falta de contato com a Química” antes da universidade. Os documentos apontam uma necessidade de “promover a formação de indivíduos com a capacidade de articulação dos conhecimentos científicos”. Como vemos, nem as falas dos professores, nem os documentos examinados se referem ao juízo estético como elemento estruturante da formação superior e central na formação em química.

Na categoria fruição do pensamento e generalização, não há referência a este fundamento nos documentos e nos descritores nas falas dos professores identificamos que existe uma “dificuldade por parte dos alunos o raciocínio químico; Dificuldade da utilização os conhecimentos para resolução de problemas; Dificuldade em fazer uso dos conhecimentos adquiridos na formação superior.” Logo, podemos afirmar que além da fruição do pensamento do ritmo da generalização não está sendo um fundamento explícito no planejamento formativo

do curso, os discentes não estão atingindo este ritmo. Mais abaixo iremos problematizar estes elementos.

Na categoria perspectivismo podemos retirar das falas dos professores os seguintes indicadores: “buscam a formação por causa do fácil acesso; sobrevivência; sem perspectiva de vida; poucos dedicam os tempos necessários para estudar; desinteresse dos governantes para com a universidade; falta de conhecimento científico; falta de vivência científica. Os documentos apontam para a necessidade de um equilíbrio entre a “formação do cidadão e a formação profissional”. Novamente, nesta categoria, bem como nas duas anteriores, podemos afirmar que não é intenção explícita do curso desenvolver este fundamento no curso.

Na categoria cosmopolitismo não encontramos referências nos documentos analisados e nas falas dos entrevistados, podemos encontrar indícios do grande obstáculo que existe na comunidade para atingir este objetivo formativo. Nas falas dos professores, em ANEXO A e B;

Quadro 15- Obstáculos para atingir os processos formativos autênticos

Professor 1	Desistência; Evasão muito grande;
Professor 2	Imigração de um curso para outro
Professor 3	Deficiência de alunos com maturidade científica,
Professor 4	Entender Química enquanto Ciência e profissão; e com ideias do que é formar-se químico
Professor 5	Desvalorização com o profissional químico;
Professor 6	Desvalorização da universidade.
Professor 7	Falta Experiência de vivência com a ciência;
Professor 8	Falta de dedicação exclusiva para como curso;

Todavia, o foco tem sido na dimensão da sobrevivência, o que impede o desenvolvimento do cosmopolitismo como um elemento formativo estruturante. Em trabalho monográfico de final do curso sobre as vivências acadêmicas no curso de Licenciatura em Química que estamos analisados, Nascimento (2018) analisa a partir do questionário de vivências acadêmicas que:

> Fazendo o cruzamento dos dados obtidos a partir do questionário de sondagem e do QVA-r podemos observar alguns pontos em comum nas falas dos estudantes. Para poder realçar as falas que eram repetidas com mais

> frequência, foi feita a fragmentação das respostas de tal modo que fosse possível classificar as falas de acordo com as categorias do questionário de vivencia acadêmica. Depois de separadas as categorias foram possíveis de perceber que três das cinco se repetiam com muita frequência: Pessoal/emocional; Interpessoal e Institucional. Chama atenção a pouca referência a categoria de curso/carreira e estudo. Nas sessões seguintes iremos analisar por categoria. (NASCIMENTO, 2018, p. 34).

Ou seja, a dimensão temporal, inscrita na categoria curso/carreira e estudo é pouco referida. Podemos relacionar a isso a ausência de um perspectivismo e cosmopolitismo da formação do curso. O curso tem impactado do ponto de vista pessoal, 41% dos discentes revelaram terem tido momentos de franqueza, desânimo e pensado em desistir do curso.

Em síntese do seu trabalho, Nascimento (2018) aponta que: "Professores do curso não estão conseguindo interpretar os novos alunos; A universidade não oferece uma estrutura capaz de "capturar" o verdadeiro aluno; Relação professor aluno está fragilizada; pouca importância às questões pedagógicas, sociais e Psicológicas".

Quanto a categoria de motivação intrínseca não há referência nos documentos. Nas falas dos professores também apontam a ausência desta motivação intrínseca.

Quadro 16- Ausência da motivação intrínseca

Professor 3	Exigência da universidade com notas;
Professor 4	Falta Identidade com docência/ pesquisa/ indústria.;
Professor 7	Desmotivação por partes dos alunos; Curso de fácil acesso; Baixa concorrência; suscitar o interesse pelo curso; a falta do apaixonar, o desinteresse pela ciência; Nova BNCC estão tirando a importância das disciplinas exatas;
Professor 8	Falta de Identidade com o curso pra fazer com prazer e fazer bem o que faz

Também no trabalho de Nascimento (2018) a ausência de fomento a motivação intrínseca é apontada como um problema estruturante nas vivências acadêmicas dos discentes a ponto da autora defender que "a universidade não oferece uma estrutura capaz de "capturar" o verdadeiro aluno". Ou, complementamos, desenvolver uma pedagogia científica autêntica.

5.1.4 Grades curriculares: aumento da especialização e vazio da unidade da ciência

Encontramos apenas a grade curricular de 1999, 2002 e 2005. Dos anos anteriores a 1999**,** encontramos apenas alguns horários. Estes documentos estão em ANEXO C. Atualmente a grade curricular está sofrendo modificações, mas não será da nossa amostragem. A partir das grades e dos horários, mostradas em ANEXO C, podemos fazer algumas inferências relacionadas aos nossos contextos teóricos.

Uma primeira é que há uma valorização do saber especializado ao longo das reformas curriculares. Por exemplo, na grade de 1999 haviam quatro disciplinas (Filosofia, 60 horas; Fundamentos da pesquisa científica 45 horas; Evolução da química 45 horas; Português instrumental 60 horas) que faziam articulação entre as ciências específicas e a totalidade da ciência, como preconizado pelo idealismo alemão e aqui visto em sessões anteriores.

Na grade de 2005 passou a existir apenas duas disciplinas (História e Filosofia da química de 45 horas e introdução a pesquisa em Educação de 45 horas).

Em pesquisa de monografia de final de curso Pereira (2013) identifica que a UESB é, entre as quatro universidades de Licenciatura em Química do estado da Bahia, a que tem menos conteúdos humanísticos integrados ao currículo. Considerando a grade curricular de 2005, no gráfico abaixo, Pereira (2013) identifica que os conteúdos são distribuídos da seguinte forma:

Figura 10- Distribuição dos conteúdos no currículo atual

Fonte: Pereira (2013, p. 35)

Percebemos que os conteúdos humanísticos só estão presentes no quinto semestre e no sétimo. Pereira (2013) também identifica que nas ementas não há indícios de integração de conteúdos humanísticos nas demais disciplinas de cunho cientifico, logo, seguindo os preceitos do idealismo alemão, era para haver maior equilíbrio entre os conteúdos humanísticos e científicos. Isso é um indício do esvaziamento do fundamento da unidade da ciência, que cresceu nas reformas curriculares.

5.1.5 Primeiras inferências

No quadro abaixo, realizamos uma síntese acerca dos elementos estruturantes da formação superior considerados pela filosofia da química e pelo curso.

Quadro 17- Elementos intrínsecos da formação superior distanciamento/ausência/aproximação no curso

Elementos formativos		**Filosofia da química**	**Curso**
Filosofia universitária	Ideia de universidade		Sem evidencias da formação para a ciência e de uma filosofia universitária própria
	Finalidade		
Unidade da ciência e da cultura		Foca explicitamente	Tendeu a esvaziar-se com as reformas curriculares
Indissociabilidade entre ensino e pesquisa		Evidências	Ensino e pesquisa são dissociáveis
Perspectivismo		Evidências	Sem evidências
Clássicos		Foca explicitamente	Não faz referencias
Cosmopolitismo		Sem evidências	Sem evidências
Liberdade e disciplina		Sem evidências	Sem evidências
		Sem evidências	Sem evidências
Motivação intrínseca		Foca explicitamente	Sem evidências
Juízo estético		evidências	Não faz referências
Pragmatismo das ideias		Foca explicitamente	Sem evidências
Formação como *bildung*		Foca explicitamente	Indícios
Ciência e técnica		Foca explicitamente	Sem evidências
Ciência e profissão		Sem evidências	Sem evidências
Estilos		evidências	Sem evidências
Construção de totalidades		Foca explicitamente	Sem evidências

Fonte: Elaboração a partir das ideias de Whitehead, Ortega y Gasset e o Idealismo Alemão

Identificamos que existem fortes indicadores de distanciamento e ausência dos elementos intrínsecos na formação superior em Química. Na História e Filosofia da Química, como analisado no capítulo anterior, há forte presença dos elementos estruturantes como: juízo estético; unidade da ciência; os clássicos; motivação intrínseca; formação como *bildung*; ciência/ técnica e ciência/profissão.

Nas falas dos professores e nos documentos não encontramos indícios da presença destes elementos. Podemos sintetizar nas seguintes asserções: Há um distanciamento do ideal

de formar pela ciência; desconsideração dos fundamentos ou elementos intrínsecos da formação; não explicitação da unidade ciência; há dissociabilidade entre ensino e pesquisa; há dicotomia entre formação profissional e acadêmica**;** não tem evidencias da consideração dos clássicos na formação superior em Química; desconsideração do juízo estético, cosmopolitismo e perspectivismo; e a ausência de fomento a motivação intrínseca.

Isto nos permite criar algumas linhas hipotéticas que iremos problematizar nas sessões abaixo. A primeira e a mais fundamental é reconhecer que o problema que fundou a modernidade, a formação através da ciência ou simplesmente formar pela ciência, estava ausente na institucionalização da UESB, bem como no curso de Licenciatura em Química e um segundo é que temos instanciado processos formativos em ciência inautênticos.

Além das duas considerações acima, identificamos também, que nos contextos formativos:

- Interiorização da Ciência é um desafio para a materialidade do ideal de formar pela ciência;
- Existem um distanciamento dos fundamentos e dos elementos intrínsecos da formação superior;
- Ausência do fomento à motivação intrínseca;
- Ausência de um modelo de formação próprio;
- Ausência da unidade da ciência na estrutura e organização do curso;
- Foco na formação profissional e não formação para a ciência;
- Indícios do formar para ciência em mudanças em soluções e Inovações Curriculares nas disciplinas de TCC como memória do curso e da organização de disciplina cultura na prática de alguns professores;

Identificamos também elementos geradores de um processo formativo inautêntico em Educação Científica:

- Dissociabilidade entre ensino e pesquisa;
- Não explicitação da unidade da ciência;
- Dicotomia entre formação profissional e acadêmica, profissão e ciência;
- Ausência da integração dos clássicos;
- Ausência do fomento ao juízo estético;
- Foco no ritmo da precisão e ausência do ritmo da generalização;
- Falta de reflexão sobre relações entre ciência e técnica.

Nas sessões abaixo iremos problematizar estes pontos considerando as falas dos professores participantes da pesquisa e os documentos encontrados. Os documentos, como visto acima, foram poucos devido a incineração ocorrida em 2003.

5.2 Formação para a ciência na UESB e no curso de Química

Como já citamos anteriormente, a principal inferência que fazemos dos nossos dados é que, o curso de Licenciatura em Química da UESB foi criado alheio ao principal fundamento que construiu a modernidade, a formação pela ciência. O principal e nobre objetivo da criação da UESB e do curso de Química foi a descentralização do ensino superior da capital baiana e a formação de professores.

Nossa pesquisa não pode afirmar categoricamente, mas pensamos que este problema está, de alguma forma, enraizado na experiência brasileira. Por exemplo, formamos professores para a escola ou para a ciência? A formação de professores existe em função da escola ou em função da ciência?

Estas e outras tensões estão sempre presentes nas discussões sobre formação. Nas sessões abaixo iremos discutir algumas das temáticas acima elencadas.

5.2.1 Ausência de problematização do ideal de formar para a ciência

Considerando os fundamentos teóricos analisados e, principalmente, o problema de formar para a ciência, como um problema fundante formação na modernidade, podemos considerar que o contexto formativo da formação do curso de licenciatura em Química foi realizado alheia a este fundamento básico e estruturante.

Os entrevistados atribuem esse distanciamento a falta de estruturação da própria da universidade sem uma referência de formação, além da busca pela sobrevivência por parte dos estudantes e a ausência de um estilo próprio de formação superior.

Este é um dado importante que o nosso trabalho revela e gerador de muitos outros problemas posteriores, que aqui não será analisado. Não é o foco imediato deste trabalho, mas podemos afirmar que muitos dos problemas formativos, curriculares e didáticos podem estar alocados e que merecem ser temas de pesquisas futuras.

Em geral, os cursos da UESB foram criados com intuito de formar professores, sem terem atenção aos elementos formativos explícitos para se pensar na formação superior.

Na própria organização da universidade, não houve um fundamento teórico, ou embasamento de modelos clássicos os quais apresentamos nesta pesquisa, os modelos: francês, alemão e norte-americano de universidade para criar a universidade no interior da Bahia.

No tocante aos cursos de Química, os cursos de bacharelado e licenciatura também não mostram elementos formativos explícitos da formação do químico, sendo criados por modelos formativos de outras universidades, principalmente a UFBA.

Um fator que já em nossa monografia de final de curso é evidenciado e que prejudica a formação pela ciência é atribuído a busca pela sobrevivência, e que nesta pesquisa identificamos também que a sobrevivência é um dos indicadores que contribuem para uma formação científica inautêntica, um dos entrevistados deixa claro isso quando diz: é... por que esse fator social de sobrevivência de você vem de uma classe que ou você estuda ou você come... né, então você tem uma classe ou você estuda ou você come, então... a gente precisa comer, e aí o trabalho é priorizado, claro! Então a gente tem essa clientela aqui na universidade, e... é uma clientela que precisa de uma atenção muito grande né. O aluno que acessa a universidade por questão de você ter um número baixo de concorrência, por exemplo, que é o nosso curso como eu estava falando, quando a gente tem uma concorrência baixa no vestibular acaba atraindo pessoas que nem se quer conhece Química, por que não viu no ensino médio, não conhece, não teve aquele despertar pra essa ciência... (professor 7).

Outro indicador da inautenticidade que identificamos na fala acima é a desmotivação que também prejudica a busca desta formação autêntica de fazer ciência defendida pelo idealismo alemão (Schelling e Humboldt), Whitehead e Ortega y Gasset.

5.2.2 Interiorização como desafio à materialidade do ideal de formar pela ciência

Os documentos analisados mostram que na fundação da instituição UESB, buscou-se a descentralização do ensino superior dos grandes centros e a interiorização da ciência, da pesquisa, ensino e formação. Este problema, que apenas tangenciamos, parece ser central para compreender o nosso problema, ainda pouco investigado.

De acordo com o documento do projeto pedagógico institucional, a intenção além de formar professores na área de Química era também de descentralizar o ensino superior que só tinha na capital baiana. Ou seja, havia uma intenção clara de interiorizar a formação superior.

> O curso de Licenciatura em Química da UESB, desde a sua criação em 1999, tem formado um grande número de profissionais (docentes) que continuam,

> em sua grande maioria, exercendo a sua profissão de formação. Neste contexto, a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia tem desempenhado o seu papel social de descentralizar o ensino superior dos grandes centros e fornecer, de forma sólida e igualitária, o desenvolvimento, principalmente, da região sudoeste da Bahia entre outras que se encontram num raio de ação, tal como o norte do Estado de Minas Gerais. Dessa forma, não somente o Curso de Licenciatura em Química, mas também os Cursos de Licenciatura em Matemática, Biologia e Física desempenham um papel social primordial, dentro do contexto político-educacional da região sudoeste da Bahia que é **formar professores** que possam atuar nessas áreas que possuem extrema carência de profissionais. (147) (grifo nosso)

Foi criado o curso de licenciatura para posteriormente o bacharelado, era um curso curto e planificado com habilitação em Química e Biologia, como afirma os professores entrevistados;

Quadro 18- Criação do curso

Professor 1	então é uma coisa relativamente antiga e a base dela também não é muito inovadora e se criou essa proposta das licenciaturas com tronco comum depois se partia pra uma área específica. Existe um curso de licenciatura plena ou licenciatura curta depois complementava. No caso aqui da UESB em biologia e química aqui no campus de Jequié e matemática e Física no campus de vitória da conquista.
Professor 2	e aqui, chego com o curso de licenciatura curta, na época era lei e aí depois quem quisesse pensar só no ensino médio e ensino fundamental ou quem quisesse fazer uma planificação aí ficaria mais um tempo e poderia ficar mais dois anos poderia se formar em licenciatura plena. Aqui oferecia a modalidades de química e de biologia, lá em conquista era física e matemática.

O curso não teve um direcionamento ou uma filosofia própria, a ideia era de descentralizar o ensino superior como afirma o documento analisado o projeto de avaliação institucional da UESB:

> Estabeleceu como meta a interiorização do ensino superior, o que se efetiva com a instalação de quatro faculdades de formação de professores, nos municípios de Feira de Santana, Vitória da Conquista, Itapetinga e Jequié. (p. 15)

A entrevista com os professores pioneiros, ambos afirmam que teve como base para fundação da universidade e do curso o modelo que veio a partir do regime militar e baseando-se no modelo do curso de licenciatura da UFBA:

Quadro 19- Modelo do curso

Professor 1	Certo, esse curso aqui ele foi concebido né, um curso de licenciatura em ciências era um projeto do final da ditadura militar, muito do que se fazia na universidade federal da Bahia que era a única universidade pública que nós tínhamos e em uma das universidades e um que se aplicou a maioria das reformas de ensino, aí o que acontece esse curso foi firmado com essa... vamos dizer assim tipo de abordagem que foi feita, foi dessa aí. O modelo que se fez na ditadura militar. Inclusive ele foi criado essa universidade ela foi autorizada para funcionar como fundação, depois como faculdade de formação de professores, juntou tudo isso aí pra criar a UESB.
Professor 2	Eu me baseei no estudo que realizei através de catálogo de cursos de várias universidades brasileiras inclusive da própria UFBA. Não criei
	um currículo como se fosse cópia da UFBA, mas procurei ali ver e aproveitar uma oportunidade que é até então, achei que poucos teriam.

O curso de Química foi criado a partir das crenças dos professores que aqui lecionavam, depois de alguns anos se criou o curso bacharelado em Química. Ou seja, a interiorização do curso de Licenciatura em Química da UESB teve como referência principal o curso da UFBA e não em um modelo próprio.

Nossa hipótese principal acerca de contexto é que a interiorização da ciência oferece desafios acrescidos à materialização e a institucionalização da ciência, e paradoxalmente, a consideração dos fundamentos e dos elementos estruturantes da formação superior deveria ter uma priorização e atenção maior. E outra, a falta de atenção a este paradoxo tende a tornar os processos formativos inautênticos, tanto no ensino como na pesquisa.

5.2.3 Distanciamento dos fundamentos e dos elementos intrínsecos da formação superior

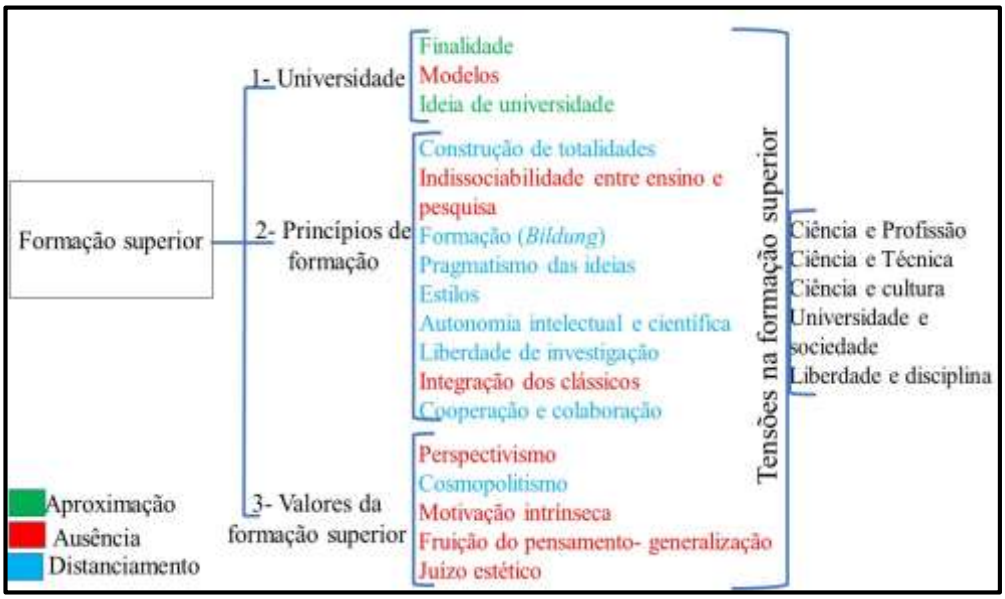
A grade curricular, as falas dos professores e os documentos analisados do curso de Química não considera de forma explícita os elementos formativos defendidos por Whitehead, Ortega y Gasset e os idealistas alemão. Como já defendido nas *preleções sobre o método dos estudos acadêmicos* de Schelling em 1802, deve haver indissociabilidade da formação subjetiva e objetiva do indivíduo, a compreensão objetiva do mundo pressupõe uma visão subjetiva e moral deste. A formação superior nas ciências particulares é assim, uma mediação para uma formação da totalidade**:**

> A formação particular para uma disciplina individual tem, pois, de preceder o conhecimento do todo orgânico das ciências. Esta é a tarefa da *methodologie* (Ensino universitário), ela faz a mediação entre as ciências particulares e a filosofia como ciência universal e absoluta. (BARBOSA, 2010, p. 68)

Como analisado em sessões anteriores, as preleções de Schelling, ocorridas em 1802 na Universidade de Jena, constituíram um início do debate sobre a formação para ciência. Surpreendentemente, para o nosso contexto analisado, estas problemáticas estão ausentes. Um dos grandes problemas e desafios encontrado na nossa investigação foi justamente o distanciamento do ideal de formar pela ciência.

Após a análise podemos identificar que há uma grande dicotomia do que se pensa na formação superior em Química, defendidos pelos autores estudados, os filósofos Whitehead e Ortega y Gasset, e o Idealismo alemão. Como mostra a figura 11:

Figura 11- O ideal de formar pela ciência no curso de Química



Fonte: Elaboração própria

Identificamos na fala dos professores a ausência de reflexão sobre o conteúdo da *metodologie*, já feito por Schelling no século XVIII, e que já questionava sobre a forma que é colocado os conteúdos programáticos para cada disciplina. Por exemplo, um dos questionamentos por parte dos professores é que o colegiado não dar um direcionamento, que as coisas acontecem de acordo com o que estar na cabeça do docente, como afirma o professor 5: "*então, eu acho que falta hã... de cima pra baixo dentro da universidade, algumas diretrizes, eu acho que as coisas na UESB correm muito solta, o professor pensa na metodologia dele pra tal disciplina, se ele quiser fazer pesquisa é o que está na cabeça dele, se quiser fazer extensão é o que tiver no sentimento dele, a gente não tem direcionamento né, por exemplo, a UESB é pioneira, a UESB é referência em que em pesquisa? Que tipo de pesquisa a gente faz como referência? Não temos! Poderia ter. As pesquisas estão na cabeça de cada professor.*"

Podemos inferir que esta fala se relaciona, em última instância, a como se pensa o problema da unidade da ciência e a relação como professores e discentes se relacionam com a ciência. Por exemplo, para Humboldt (2003) alunos e professores existem em função da ciência e não o contrário.

Outro problema identificado é a tensão entre formação superior para a ciência ou para a profissional. O desafio para superar o homem médio, ultrapassar o limite desse homem-massa discutido nas ideias, de Ortega y Gasset.

Não identificamos sinais da formação superior orientada pela *Bildung* conforme problematizado em capítulos anteriores (SJÖSTRÖM, 2013; ERIKSEN, 2002), ou seja, uma formação articulada com o conjunto do saber universal com o saber singular.

Ao que podemos inferir é que o currículo não propõe uma investigação aberta nas disciplinas oferecidas pelo curso. Na grade curricular do curso de licenciatura em Química de 1999 existia a disciplina de filosofia no primeiro semestre.

Existe apenas uma disciplina chamada História e Filosofia da Química carga horária de 45h, tanto para o curso de licenciatura, quanto para o de bacharelado, isso é muito pouco tendo em vista do que o químico precisa adentrar neste universo de conhecimento subjetivo e objetivo para compreensão de mundo através do conhecimento químico, então temos um ensino descontextualizado da realidade do indivíduo sem nenhum fundamentos formativos para atingir uma Educação Científica autêntica.

5.2.4 O não ensino da necessidade da ciência: ausência da motivação intrínseca

Podemos afirmar, a partir das entrevistas, que o curso tem pouco refletido sobre a formação oferecida pela instituição, qual a natureza dos discentes ingressantes e da necessidade de políticas de nivelamento. Em função da concorrência, parte considerável dos discentes tem adentrado ao curso sem inquirições científicas aprofundadas ou mesmo com cultura científica fragilizadas. Assim relata dois professores entrevistados: ***Professor 3****: ...mas ainda falando de Química o que, que a gente precisa fazer, tenho que fazer com que esse aluno saiba onde buscar o conhecimento de Química quando ele precisar, onde ter a base pra que ele possa responder perguntas que venham a ser feitas a ele, resolver os problemas...não vou pro quadro corrigir lista de exercício por que a gente sabe que tem colegas que fazem isso e eu acho assim é... infelizmente parece que a gente é o ensino médio metida besta, né, porque a gente faz as mesma coisas as aulas de Química elas são baseadas em conceitos as vezes não são nem conceitos são definições sendo passadas para os alunos e mais nada, se cobra na prova se o aluno olhar a questão e a questão tiver um pouquinho diferente do que você deu em sala de aula ele reclama.* ***Professor 5****: nós acabamos repetindo os erros daquilo que a gente aponta como errado no ensino médio, que é formar o aluno pra prestar o vestibular, fazer ENEM...*

Diante deste dilema do conhecimento científico superficial, por causa da precarização do ensino básico, o que fazer para que desperte no alunado o interesse pela ciência, ou como

defende Ortega y Gasset (1996) que o ensino seja sobre a necessidade da ciência, e não sobre ciência?

Podemos afirmar que hegemonicamente o ensino é sobre a ciência, e não sobre a necessidade da ciência, como preconiza um dos fundamentos defendido por Ortega y Gasset (1996). Desta forma, certamente insere-se certa inautenticidade ao contexto formativo.

Outra preocupação por partes dos docentes é de como pensar nessa formação superior, se a maioria que chega teve o ensino médio defasado, quase não viu conteúdos químicos, então como fazer com que se apaixone por esta ciência?

Se não há uma motivação intrínseca, não tem como formar o indivíduo cientificamente, apenas superficialmente, ou seja, repetidores do que se aprendeu em sala de aula, será uma motivação extrínseca, na qual o aluno não se sente atraído por esta ciência.

5.2.5 Ausência de um modelo de formação própria

Em análise dos princípios de formação nos cursos de Licenciatura em Química do estado da Bahia, Pereira (2013) determina que a UFBA tem o foco na prática, a UNEB tem maior inserção de humanidades; a UESC tem um foco na pesquisa e a UESB: não tem critérios explícitos no seu PPP.

A UESB pretende formar profissionais docentes seguindo um modelo acadêmico, tecnológico, no PPP consta que “visa a formação de um profissional com um sólido conhecimento em Química, Física, Matemática e Computação aliado a uma formação didático-pedagógica [...]” PPP (UESB, 2007, p.4). Reconhece que o docente deve “Saber selecionar conteúdos e materiais didáticos adequados aos objetivos do sistema educacional, acessíveis aos alunos e suscetíveis de interesse pelos mesmos”, isto é, possuir a técnica do ensino ao “Atuar em sua formação de forma comprometida, tornando-se um profissional com habilidades a contribuir e transformar seu meio circundante enquanto professor” PPP (UESB, 2007, p.5).

Como visto na figura 10, os conteúdos privilegiados na UESB são os de cunho científico. A orientação proposta por esta Instituição formadora não está muito distante das outras universidades baianas estaduais, mais não se reconhece um estilo próprio ou um critério explícito de formação.

Observa-se características de formação acadêmica, prática e tecnológica. Sendo a orientação acadêmica mais predominante. Segundo Pereira (2013) outro modelo de formação presente neste PPP é o técnico.

5.2.6 Ausência da unidade da ciência na estrutura e organização do curso

O curso de Licenciatura em Química desde a sua criação é estruturado da seguinte forma: duração de nove semestres, quatro anos e meio, funcionamento no período noturno. É organizado em áreas específicas de Química, pedagógicas, atividades extracurriculares, bem como participação de pesquisa (iniciação científica), projeto de extensão e ensino.

Conteúdos essenciais para a formação do Licenciado em Química e evolvem aspectos teóricos e práticos. Fazem parte desses conteúdos as áreas de Matemática, Química e Física e ensino (pedagógico). (PRRCLQ, 2011). A grande curricular de 1999 compõe-se de algumas áreas de conhecimento:

Área de Matemática: Cálculo vetorial e Geometria analítica, Cálculo diferencial e Integral I, Cálculo diferencial e Integral II, Cálculo diferencial aplicado, Estatística.

Área de Física: Física Geral I, Física Experimental I, Física Geral II, Física Experimental II, Física Geral III, Física Experimental III.

Área de Química: Química Geral, Química Geral experimental, Química Inorgânica, Química Inorgânica experimental, Química Orgânica I, Química Orgânica experimental I, Química Analítica Qualitativa, Química Analítica experimental I, Química Orgânica II, Química Orgânica experimental II, Química analítica quantitativa, Química Analítica experimental II, Físico-Química I, Físico-Química II, Físico-Química III, Tópicos especiais em Química I, Método de separação em Química, Análise orgânica, Administração e segurança de laboratório, Bioquímica, Elementos de Geologia e Mineralogia. (EMENTÁRIO, 1998)

Área de ensino: evolução da Química, Seminário, Estágio curricular I, Estrutura e funcionamento da educação Básica, Estágio curricular II, Estágio curricular III, Análise instrumental, Informática Básica, Informática Básica, Informática Aplicada à educação em Química, Português Instrumental, Introdução a Filosofia, Psicologia da Educação I, Psicologia da Educação II, Didática, fundamentos da pesquisa científica, Métodos e Técnicas da pesquisa cientifica. (EMENTÁRIO, 1998)

Ressaltamos que esta grade curricular passou por modificações e adaptações. Estas disciplinas acima citadas são as disciplinas obrigatórias que é de interesse nosso da pesquisa, as optativas não foram colocadas. As grades curriculares dos anos quando o curso era curto (ensino de ciências com habilitação em Biologia/ou em Química) não foram encontradas, tendo apenas alguns horários do período. Conseguimos apenas a grade curricular a partir do ano de 2003, pois dos anos anteriores, de acordo com o setor responsável tinha sido incinerado.

Apenas analisando a grade curricular identificamos que há uma ausência do fundamento da unidade da ciência. A tendência do curso foi focar primordialmente na especialidade, impossibilitando uma formação como preconizada pelo idealismo alemão. Podemos assim afirmar que o ideal de formação como *bildung*, como pensada pelo idealismo alemão, bem como por filósofos da Química, não tem traços de sua implementação.

5.2.7 Tensão entre formação profissional, acadêmica

Como visto, a orientação de formação é acadêmica. E como visto também, o ideal da formação para a ciência é ausente. Isso revela uma grande contradição teórica. Apesar de ter orientação acadêmica, o foco principal é na profissionalização e na empregabilidade.

As grades curriculares em ANEXO C, mostram a divisão do conhecimento técnico-científico da sua disciplina e do conhecimento dos aspectos inerentes à sua profissão (PRRCLQ, 2011).

Como visto acima, a profissão entra como finalidade universitária na formação superior de forma mais tardia em relação a formação para a ciência. Pensar na formação apenas na profissão que o indivíduo irá atuar foge totalmente da proposta do idealismo alemão, que pensa na formação pela ciência.

Há uma predominância na formação profissional, pouco refletido, ou seja, um certo ideal de empregabilidade. Os alunos buscam a formação para posteriormente ingressar no mercado de trabalho. A preocupação não está em sua formação intelectual e moral.

Antes os fundamentos que analisamos, é de suma importância que a universidade incorpore os fundamentos intrínsecos no currículo da educação superior, para poder formar o intelecto do ser humano, fomentar o pensamento crítico, a consciência filosófica e formar o sujeito epistemológico, para a construção de sentidos e soluções de problemas no âmbito da sua formação equalizando a relação entre ciência e profissão.

Este é um dos grandes questionamentos pelos professores entrevistados, todos consideram fundamental que a universidade deve estar atenta a esses avanços tecnológicos, sem pensar, por exemplo, na responsabilidade social. Um dos professores entrevistados afirma que a universidade se fecha em seu mundo esquecendo da relação entre a universidade e sociedade; *Professor 8: "a universidade ela muitas vezes ela maquia a realidade, muitas vezes nós nos comportamos aqui como se a universidade tivesse numa redoma..."*

Retornamos para ideia de Humboldt do papel social que a universidade deve ter para com a sociedade, pois a sociedade depende do conhecimento científico, e ela quer esse retorno. Aqui vemos a importância da união da sociedade e da universidade, a sociedade na colaboração

e cooperação e a universidade dando respostas através de suas pesquisas. Como relata o *Professor 7: "Vai nesse sentido de promoção da sociedade em pontos que a gente as vezes negligencia, se eu tenho uma universidade numa cidade do tamanho de Jequié, no interior da Bahia e permito acesso da população dessa cidade e da microrregião a essa universidade, essa universidade está sendo promotora social também..."*

Outra preocupação dos docentes é o mercado de trabalho de como estão sendo preparado e formados esses futuros químicos. Os professores apostam em uma formação empreendedora do químico, pensando no mercado de trabalho sobrevivência.

Professor 3: ... "por isso que é importante a gente ver outras possibilidades de mercado não ficar ali ligado somente nos concursos das escolas, porque senão minha filha a gente não sobrevive."

Professor 4: "de um modo geral a gente precisa fazer algumas mudanças dentro do currículo do curso de Química, eu acho que a gente precisa dar destaque pra algumas disciplinas de cunho de educação empreendedora, mesmo que esse aluno não tenha o perfil, é... que ele não conheça essas discussões, mas que isso seja inserido, porque a Química é uma ciência que está ligada com a prática e de um modo geral com essas questões que se discute sobre empreendedorismo e educação empreendedora, mas eu acho o mais importante de tudo é a gente ter informações sobre o mercado de trabalho na região e sobre os egressos."

As falas acima nos levam a inferir que o ensino superior de Química necessita pensar em todas as vertentes que essa ciência abrange, voltando para a ideia da construção de totalidades do idealismo alemão levando em consideração os elementos formativos apontados por Ortega y Gasset e Whitehead.

5.2.8 Indícios do formar para ciência em mudanças, Soluções e Inovações Curriculares

Nesta sessão iremos, a partir de estudos realizados no curso ou que aparecem nas falas dos docentes entrevistados, analisar propostas de intervenção curricular e formativa que se aproxime do ideal de formação pela ciência.

As falas dos professores indicam um desejo de reforma curricular. Implicitamente, algumas falas indicam alguns princípios defendidos pela formação como *Bildung.*

- Formação como todo, social, pessoal, intelectual;
- A formação humanística do indivíduo;
- A Química empreendedora;

- Despertar e o apaixonar pela ciência Química;
- Ensinar o que de importante para a formação do químico;
- Ensino voltado para a realidade do químico onde ele vai exercer a sua profissão.

O interessante que nas falas dos entrevistados identificamos que eles pensam uma formação como *bildung*, os professores concordam que é preciso pensar na formação do discente de forma integral, em sua totalidade, ou como *bildung*.

Esse desafio foi enfrentado na reorganização da disciplina TCC (trabalho de conclusão de curso) requisito obrigatório. Nesta disciplina, o licenciando tem o professor da UESB como orientador, e executa atividades práticas e/ou teóricas de investigação orientada, permitindo o licenciando a ampliação e demonstração de forma interdisciplinar dos conhecimentos adquiridos em sua vida acadêmica. Viabilizando aplicabilidade de metodologia cientifica no desenvolvimento da escrita (pesquisa):

> O Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo orientar o graduando em Licenciatura em Química na redação de um trabalho monográfico, onde devem ser valorizadas, dentre outras habilidades, a redação, o encadeamento de ideias e leitura de textos em outros idiomas. Nesse momento, deverão ser exigidos do aluno a demonstração de sua capacidade criativa e habilidade na aplicação de **conhecimentos químicos ou de áreas afins**. Caberá ao aluno escolher, em comum acordo com seu Orientador, o tema do seu Trabalho de Conclusão de Curso. (PRRCLQ, 2011, p. 301) (grifo nosso)

Aqui o PRRCLQ, deixa claro que o licenciado tem a escolha de dois tipos de investigação: a científica e a pedagógica. Uma tensão foi aqui instalada, os professores da área pedagógica defendiam que o TCC devia ter como objeto de estudo a educação Química, já os professores da área científica (Química pura), defendiam que o objeto fosse a Química. Quem estava certo?

Isso nos remete ao problema analisado pelo idealismo alemão ao pensar a formação para a ciência. Tendo este fundamento teórico a defesa do TCC foi que o objeto poderia ser científico ou pedagógico, humanístico e científico, mas que articulasse e integrasse com outras esferas formativas (interdisciplinaridade). A solução foi buscar um equilíbrio entre os dois campos. Os alunos poderiam escolher um tema da área específica, mas deveriam promover uma articular ou produzir uma totalidade reflexiva ou interventiva a partir de sua pesquisa.

Nesse sentido os trabalhos científicos trabalharam inúmeros temas como: Objetivos da Química; A abdução como inferência; A interdisciplinaridade da química; Química verde; nanotecnologia; campos químicos de fronteiras; Química e medicina; Química e Física.

5.3 Processos formativos inautênticos no curso de Licenciatura em Química

Após a nossa análise dos dados coletados, podemos inferir que no curso de licenciatura em Química existem elementos formativos inautênticos no seu fazer ciência. Identificamos os seguintes elementos: dissociabilidade entre ensino e pesquisa; falta de explicitação da unidade da ciência; dicotomia entre formação profissional e acadêmica, profissão e ciência; ausência da integração dos clássicos e fomento ao juízo estético; foco no ritmo da precisão e ausência do ritmo da generalização; Falta de reflexão sobre relações entre ciência e técnica. Pensamos que estes elementos possam ser generalizados para outros contextos formativos, especialmente em ciências. Outras pesquisas podem ser melhor realizadas para precisar mais estes elementos. Faremos a seguir breve problematização.

Um primeiro processo inautêntico é a *dissociabilidade entre ensino e pesquisa*. Como estudado no capítulo 2, a indissociabilidade entre ensino e pesquisa é um dos elementos essenciais da formação superior. Entretanto, identificamos fortes indícios da dissociabilidade entre ensino e pesquisa, tanto nos documentos como nas falas dos professores. Tendo a UESB como referência, como vimos acima, o registro inicial foi como instituição de formação de professores, contudo, a partir do ano 2000, a ideia de universidade de pesquisa foi tendo certo registro.

No curso de Química, um dos fatores identificados e que contribui com a dissociabilidade entre ensino e pesquisa foi a forte tendência da pesquisa, já sentida no curso de Licenciatura, em função dos professores terem sua formação de cursos de Bacharelado e principalmente após a implantação do curso de bacharelado no ano de 2005.

Esta dissociabilidade entre ensino e pesquisa leva a disputa por espaço e a falta de diretrizes ou política tanto para a pesquisa como para o ensino. Por exemplo, cada professor pesquisa de acordo com o que ele pensa ou o que está relacionado com a disciplina que ele leciona.

Um dos pontos fortes de pesquisa da UESB é a Química Analítica, porém é uma pesquisa sem investigação teórica e/ou filosófica. Isto pode ser verificado na pesquisa de Santiago (2018) acerca dos programas de pós-graduação em Química da UESB e da UFBA. Existe para a autora uma pesquisa aplicada de natureza básica, que segue o cânone hegemônico da pesquisa clássica, focada na explicação e sem preocupação de aplicação ou de responsabilidade social.

Um segundo processo inautêntico é a *falta de explicitação da unidade da ciência*. Identificamos o quanto o ensino de Química é conteudista e técnico (as disciplinas específicas

da Química) e não possui nenhuma unidade entre as subáreas da própria Química, por exemplo, o químico estuda Química Geral (a disciplina de introdução de todas as outras subáreas), a Química Orgânica, Química Analítica, Química Inorgânica, essas são as disciplinas para o curso de bacharelado e licenciando.

Verificamos nas falas dos professores, que o aluno não consegue dar harmonia (unidade) em seu conhecimento da particularidade de cada subárea da Química para a compreensão do todo, ressaltamos a ideia de Whitehead a aquisição do conhecimento deve fruir como no *insight* de tudo que aprendeu em sua carreira acadêmica e deve sair naturalmente.

A formação acadêmica de acordo com a ideia Schellinguiana não deve ser uma formação dispersa ou unilateral, ela deve ser transversal, possibilitando assim a compreensão cósmica de mundo, o conhecimento universal e absoluto, a sistematização orgânica de toda formação superior de tudo que o aluno aprendeu em sua vida acadêmica. Este problema da unidade da ciência tem sido mais sentido na matematização da Química, o aluno não articula a importância dos cálculos para a resolver os problemas de Química. Entretanto, esta mesma queixa, os discentes têm sobre outras disciplinas, inclusive as de cunho pedagógico. No tocante ao pensamento matemático na Química, Castro (2013) realizou uma investigação de monografia de final de curso na Licenciatura em Química, com o título o pensamento matemático na Química. Ao investigar uma comunidade de pesquisadores de 50 doutores no Brasil, Castro (2013) concluiu que, a matemática presente no currículo cálculo e integral; a matemática usada pelos professores é em sua maioria a matemática básica e a matemática necessária para a compreensão da Química é análise de fourieu, topologia, análise de grafos, etc. Ou seja, a matemática que está integrada no currículo é uma, a usada pelos professores é outra e a que a fronteira da Química usa é outra.

A partir deste dado da investigação de Castro (2013) podemos sugerir que o problema da unidade da ciência pode ser generalizado para ambientes formativos maiores, talvez um problema central da curricularização da Química em todo o mundo.

A grade curricular apresenta uma Química muito fragmentada que leva o aluno a incompreensões dos próprios conteúdos de química incapaz de socializar com as disciplinas de Química. Outro problema questionado pelos professores são as disciplinas pedagógicas que não apresenta nenhuma ligação com as disciplinas específicas de Química que também contribui para a desconstrução da totalidade e incompreensão mundo, logo é essa não explicitação da unidade de ciência na formação do químico irá proporcionar ao aluno ideias inertes.

Um terceiro elemento importante é a *dicotomia entre formação profissional e acadêmica, profissão e ciência* pouco problematizado nas falas dos professores. A Química é

uma ciência, complexa, com ampla aplicação social e industrial, produção alimentícia, cosméticos, fármacos, entre outras. Assim, a formação em Química se depara com o problema da dicotomia entre a formação profissional e acadêmica. Atender a profissionalização, sem deixar de atender ao ideal de formação para a ciência. Esta tensão já foi analisada acima, ao reconhecemos a orientação acadêmica nos projetos políticos pedagógicos, a ausência do ideal da formação pela ciência e foco desejado da profissionalização.

O desafio da Universidade na ideia orteguiana é assegurar a profissionalização do estudante, não deixar de fazer investigação científica, mas fazer ambas as coisas sem deixar de transmitir cultura e o despertar da consciência filosófica, o pensamento crítico- reflexivo.

Um outro registro importante é a *ausência da integração dos clássicos* da Química, bem como do pensamento humano nos processos formativos analisados. Um dos problemas que identificamos na nossa pesquisa é a ausência dos clássicos integrados nos documentos analisados e nas falas dos professores. Como defendido por Whitehead, nada substitui a importância dos clássicos na educação, pois é através do estudo dos clássicos o estudante adentra-se no mundo da cultura, promovendo a fruição dos conhecimentos adquirido pelos estudantes ao longo de sua formação intelectual. Como pontua o professor 8: *então você trabalhar com situações mais reais é interessante você estudar a parte clássicas, mas em situações reais problemas reais, nós tivemos uma época de mudanças constantes, mudanças assim muito rápidas, então eu acho que a gente precisa de atualização, não digo nem tanto mudar as disciplinas em si, mas atualizar mais, então o que é interessante da química orgânica, o que é interessante da química geral, o que é interessante para a formação do químico, o que é interessante do cálculo, o que é o que o químico vai precisar no futuro, o que é que é importante que ele aprenda, mas que ele pode consultar, que ele... o que é importante para que o aluno ou o profissional saia com a bagagem que ele precisa ter, acho que a gente precisa reavaliar isso de uma forma tranquila e de uma forma honesta e de uma forma efetiva e principalmente ouvindo os alunos.*

Identificamos na fala do professor 8 que a formação em Química tem uma forte tendência no ensino prático (técnico), uma das tensões identificada nessa pesquisa, que é um dos fatores que contribui para ausência da integração dos clássicos nos documentos aqui analisados.

As grades e as ementas curriculares não mostram indícios de que os clássicos da Química ou da ciência sejam considerados nos contextos formativos analisados.

Um outro elemento ausente e importante nos contextos formativos analisados é o *fomento ao juízo estético*. Como discutido no capítulo 3, a busca do insight epistêmico, a aula

voadora e a motivação intrínseca são elementos importantes da Pedagogia Científica de Whitehead.

Assim como a cultura é para Ortega y Gasset, importante para formar o homem intelectual, assim também é de importância sem igual fomentar o juízo estético do indivíduo, para assim poder desenvolver a fruição do pensamento. Desenvolver este sentimento nos alunos é fundamental para uma Educação Científica autêntica.

Foco no ritmo da precisão e ausência do ritmo da generalização. Como vimos no capítulo 3, Whitehead apresenta três ritmos que a educação deve integrar: romance, precisão e generalização. A precisão leva consigo todo o conhecimento gramatical e lógico, no caso da Química; no ritmo da generalização o estudante deve fazer síntese de tudo que ele aprendeu, das ideias clássicas, de experiências do juízo estético das ideias e por fim da fruição e generalização. Logo os ritmos da precisão e a generalização não ocorre na formação do químico da UESB Jequié-BA, como aponta na fala do professor 2: *poderia até dizer que é uma deformação do ensino de química no país. A gente reproduz muito isso, é tanto que você ver aqui os professores de formação em que? Bacharéis, não tem a formação de licenciatura, então isso acabam reproduzindo modelos daqueles professores que tiveram na graduação, e a gente não foi e continua não preparando o pessoal pra pensar, pra resolver problema, pra investigar e sim preparando para reprodução, reproduzir conteúdo e assim suas práticas pedagógicas e até sociais.*

Apesar de encontrarmos indícios de algumas falas dos professores, não podemos afirmar que os processos formativos no curso estão atingindo o ritmo da generalização.

Falta de reflexão sobre relações entre ciência e técnica. Como vimos no capítulo 4, no decorrer da história da instituição do curso e Química aqui no Brasil, segundo Maar (2004), a Química por mais que tenha consolidado a sua cátedra na universidade tornando-se um curso universitário, ainda se tem fortes vestígios de técnica em suas práticas pedagógicas. Uma das possíveis razões pode ser atribuída a forte relação com a indústria e pouco ao universo de investigação. Identificamos que isso também não é diferente no curso de Química, UESB *campus* de Jequié -BA. Como aponta este professor 7: "*tem hora que eu fico preocupada com esse equilíbrio na licenciatura, sabe..., porque tem áreas que eu tenho uma certa sensação que estão tentando priorizar demais esse ensino de humano, de... de pedagógica e as vezes esquece um pouco o duro da Química ou a Química mesmo, e tem horas que tentam exaltar a parte técnica e negligenciam o ensino, então o curso de licenciatura precisa ter o cuidado muito grande com isso, estou vendo novas propostas de curso de grade e tal, mas é muito perigoso,*

porque a gente precisa se manter em equilíbrio entre essas duas partes, que não deveriam ser partes separadas, mas o todo dessa formação, precisa ter muito cuidado.

É necessário maior reflexão entre ciência e técnica, a Educação Científica se encontra diante desta tensão, formar o especialista ou o homem culto? e na maioria das vezes forma o especialista, pois quanto mais a ciência se especializa, mais técnica ela se torna e mais longínqua compreensão do todo, impossibilitando a construção do intelecto do sujeito e na aquisição deste conhecimento, não fomentando no indivíduo o juízo estético, a fruição e a beleza das ideias, tornando uma formação intelectual inautêntica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos esta investigação a partir de inquietações vivenciadas ao longo do curso de graduação e posteriormente explicitadas em nosso trabalho de investigação de final de curso que evidenciava que muitos dos problemas vivenciados no curso eram originários de como se pensava e estruturava a formação. Nosso objetivo então foi verificar o distanciamento e aproximação os problemas, tensões e desafios na formação superior em Química e quais elementos estruturantes estão sendo levado em consideração na formação do curso de licenciatura em Química.

A cerca da formação para a ciência como problema central da Universidade moderna e as filosofias universitárias que problematizam modelos, ideias, fins, missão e funções da universidade, nossa investigação identifica que há uma ausência de problematizações nos contextos formativos analisados.

Há um desafio de formar para a ciência no curso de Licenciatura em Química. Nossos dados sustentam que há um vazio de discussão acerca do problema de formar para ciência. Logo, um resultado central e aqui apenas explicitado é que, o problema que inaugurou a modernidade e a reformulação das instituições formativas, principalmente a universidade, a formação pela ciência, é um fundamento desconsiderado no contexto formativo analisado. Podemos afirmar que não temos, no âmbito analisado, uma formação para ciência.

Pouco se tem discutido sobre a natureza da filosofia Universitária na Educação Científica no curso de Licenciatura em Química. Mesmo com avanços de pesquisa em relação a Filosofia da educação e ciências há um índice grande na utilização da área de psicologia no ramo dos estudos na Educação em Ciências, além de também ser utilizados muitos teóricos na área de educação, no geral, a Educação Científica ainda há uma recorrência da Psicologia e Pedagogia. Há necessidade de integração de outras fontes, como da Filosofia e, principalmente, de outras fontes que tiveram vivência na semiose científica.

Os processos formativos identificados pelo idealismo alemão, formação como *Bildung* e a consideração de que a *bildung* universitária é antes de tudo filosófica, está muito distante do contexto formativo avaliado. A unidade da ciência como um objetivo básico da formação superior nem mesmo é explicitado. A indissociabilidade entre ensino e pesquisa e investigação como essência da formação superior. Nossa investigação identifica que, existe grandes indícios da dissociabilidade e/ou mesmo a predominância da pesquisa em relação ao ensino.

No tocante aos processos formativos para Alfred North Whitehead nossa investigação não colheu dados conclusivos acerca do pragmatismo das ideias e a evitação de ideias inertes,

contudo, tivemos indícios que a compreensão da Química está comprometida, que muitos alunos são irregulares e mostram muitas dificuldades e insucesso escolar, principalmente nas disciplinas de cálculo. Logo, temos indícios da ausência do pragmatismo das ideias, conforme defende Whitehead.

Referente ao ritmo da generalização e fruição do pensamento, identificamos que este ritmo não está sendo atingido pelos processos formativos do curso. Principalmente pelas razões elencadas acima. A cerca da liberdade e Disciplina não tivemos elementos que pudessem avaliar, nem os estilos.

Quanto aos processos formativos para Ortega y Gasset, identificamos que a univesidade não tem ensinado a necessidade da ciência e sim, a ciência, opondo-se ao que defende Ortega Y Gasset. Logo, a motivação tem sido extrínseca.

O curso e o ambiente acadêmico não têm considerado problematizações sobre Ciência e Técnica bem como Ciência e Profissão.

A pedagogia científica de Whitehead é pouca considerada no âmbito brasileiro, mas muito citado internacionalmente e pelos filósofos da Química. Contemporâneo de John Dewey, é também considerado um pragmático. Contudo, enquanto Dewey é quase um ícone de referência nacional, Whitehead é completamente ausente. Um achado interessante para ser investigado. Seria o nosso estilo nacional? Pouco lógico e empírico, e mais político e intervencionista? São elementos deixados para ser investigados.

Outro elemento analisado e que os fundamentos considerados pelo idealismo alemão e os dois autores escolhidos, não foram considerados pelo contexto formativo. Em primeiro a dissociabilidade entre ensino e pesquisa. Como considerado no texto, a indissociabilidade entre ensino e pesquisa é basilar na modernidade.

Outro elemento ausente é a o juízo estético, a despeito da Filosofia da Química ter muitas problematizações. É um elemento central para Whitehead, sendo estruturante de sua Educação Científica, importante para o ritmo do romance da generalização, está ausente nas falas dos professores, bem como dos documentos analisados.

Também evidenciamos a desconsideração de problematizações sobre ciência e profissão e ciência e técnica. Sendo duas tensões que marcam as contradições da modernidade, elas estruturam contextos formativos. No contexto analisado evidenciamos que estas tensões nem mesmo são postas e colocadas e, como vimos, são marcantes, tanto na filosofia universitária, como nas problematizações dos filósofos da Química. De fato, é a Química, uma ciência e uma profissão, uma ciência e uma técnica. Logo, as escolhas estão sendo postas como ato de fé.

Outro elemento importante, central para a filosofia universitária e ausente no nosso contexto, é a unidade da ciência. Identificamos mesmo que as grades curriculares tenderam, em suas reformas curriculares, a esvaziar este elemento formativo, não existe uma filosofia universitária considerada na formação superior no curso de licenciatura em Química.

Identificamos também que não há evidência da consideração da cultura dos clássicos, nem da Química, nem da ciência. Esta é uma evidência muito importante e revela um grande distanciamento da educação científica de Whitehead e que impossibilita a criação de uma mentalidade científica genuína.

A formação superior em Química se encontra assim, distante das problematizações do que seria ideal para formação superior, bem como a formação do químico. Conclui-se que os elementos intrínsecos estudados estão ausentes no curso de licenciatura em Química, apesar de que, nos documentos analisados terem sido observados pequenos vestígios de ideia de universidade baseada no idealismo alemão, mas longe dos elementos estruturantes apresentados pelos filósofos Whitehead e Ortega y Gasset como também por outros filósofos da Química.

Na nossa consideração, a ausência destes elementos traduz-se em uma Educação Científica inautêntica e, assim, fechamos o nosso ciclo de investigações que se iniciaram ainda na graduação. Temos no nosso contexto de formação analisado, um distanciamento formativo de algumas ideias estruturantes do formar para a ciência. Logo, não temos uma formação para a ciência no nosso contexto e temos um processo formativo inautêntico. É possível que esta seja uma resposta aos problemas que identificamos e sentíamos desde a nossa vivência na graduação em Licenciatura em Química na UESB, campus de Jequié.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, R. E. B. 2021. **O juízo estético na química**. TCC (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié-Ba, 2021

ANDRADE, J. B.; CURI, L. R. L.; VIEIRA, P. C. Em Necessidades e Perspectivas da Química no Brasil O Futuro do Profissional na Pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, 2005.

ARAÚJO, J. C. S. O projeto de Humboldt (1767-1835) como fundamento da Pedagogia universitária. **Aprender- Cad. De Filosofia e Psic. Da educação**. Vitória da Conquista, ano VII, n.12, p. 65-81, 2009.

ARAÚJO, J. C.S. (org.). **A Universidade Iluminista (1929-2009) de Alfred Whitehead a Bolgna Vol. II**. Brasília: Editora Liber Livro. p. 65-72, 2011.

ARAÚJO, J. C.S. A universidade sob o signo da razão, uma feição iluminista. *In*: ARAÚJO, J. C.S. (org.). **A Universidade Iluminista (1798-1921) de Kant a Max Scheler vol. I**. Brasília: Editora Liber Livro. p. 19-37, 2011.

ARAÚJO, J. C.S. Humboldt (1767-1835) e a concretização da Universidade Iluminista. *In*: ARAÚJO, J. C.S. (org.). **A Universidade Iluminista (1798-1921) de Kant a Max Scheler vol. I**. Brasília: Editora Liber Livro. p. 143-163, 2011.

BARBOSA, R. **A formação pela ciência**: Schelling e a ideia de universidade. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2010.

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

BENSAUD-VINCENT, B.; STENGERS, I. (1992). **História da química**. Instituto Piaget: Lisboa.

BOAVENTURA, E. M. **A construção da Universidade Baiana:** Origens, Missões e Afrodescendência. Salvador: EDUFBA, 2009.

BOAVENTURA, E. M. Origem e formação do sistema estadual de educação superior na Bahia - 1968 – 1991. In: **Revista da FAEEBA**: Educação e contemporaneidade / Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação I – v.14, n. 24. p. 45-78, 2005.

BORTOLANZA, J. Trajetória do Ensino Superior Brasileiro- Uma busca da origem até a atualidade. *In*: XVII **Colóquio Internacional de Gestão Universitária.** Mar Del Plata, p. 1-16, 2017.

BOTTONI, A. *et al*. Uma breve história da Universidade no Brasil: de Dom João a Lula e os desafios atuais. *In*: Colombo, S. S. (Org). **Gestão universitária**: os caminhos para a excelência. Porto Alegre: Penso, p. 19-42, 2013.

BRITO, T. T. R; OLIVEIRA, A. M. Revisitando a História da Universidade no Brasil: política de criação, autonomia e docência. **APRENDER - Cad. de Filosofia e Psic. da Educação,** Vitória da Conquista, Ano VII n. 12 p. 43-63, 2009.

BUARQUE, C. **A aventura da universidade**. 2. ed. São Paulo: Unesp; Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

CARVALHO, J. M.; TOMAZ, M. S. C. Ortega Y Gasset: A Filosofia e a Universidade. **Revista Brasileira de Educação e Cultura**, São Gotardo, n.XI, p.19-38, 2015.

CASPER, G.; HUMBOLDT, W. **Um mundo sem Universidades?** Trad. Johannes Kretschmer e João Cezar de Castro Rocha. 2. ed. Rio de Janeiro: UERJ, 2003.

CASTANHO, S. A universidade entre o sim, o não e o talvez. *In*: VEIGA, I.; CASTANHO, M. (Orgs.). **Pedagogia universitária: a aula em foco**. Campinas: Papirus, 2000.

CHAMIZO, A. Technochemistry: One of the chemists' ways of knowing (review). **Foundations of Chemistry** 15 (2): 157-170, 2013.

CHAMIZO, A. (2007). El curriculum oculto en la ensenanza de la química. In: JACOB, Bachelard, C.; E., Scerri (eds.).**La essencia de la química**. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

CUNHA, L. A**. A Universidade temporã**: da colônia à era de Vargas. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.

CUNHA, L. A. **A universidade crítica**: O ensino superior na república populista. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1983. (Coleção Educação em Questão).

CUNHA, L. A. **A Universidade reformada**: o golpe de 1964 e a modernização do ensino superior. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1988. (Coleção Educação em Questão).

CUNHA, L. A. Ensino Superior e Universidade no Brasil. *In*: LOPES, E. M. T. *et al* (Org.). **500 anos de Educação no Brasil**. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

CUNHA, M. C. **A dinâmica e os fatores condicionantes da criação da educação superior no estado da Bahia**. 2002. Tese (doutorado em educação) - Faculdade de Educação, Univesidade Federal Bahia, Salvador, 2002.

DORIA, F. A. **A crise da universidade**. Rio de Janeiro: Revan, 1998. Education, philosophy and theory disponível em: https://www.tandfonline.com/action/doSearch?AllField=schelling&SeriesKey=rept20. Acesso em: 14/06/2020

ERIKSEN, K. K. The Future of Tertiary Chemical Education – A Bildung Focus? **Hyle: International Journal for Philosophy of Chemistry**, V. 8, n. 1, p. 35-48, 2002.

FAUSTO, C. O memorando de Humboldt e a universidade moderna. *In*: SOARES, A. G. T. (org.). **O Conceito de Universidade no projeto da Unicamp.** Campinas: editora da UNICAMP. p. 45-63, 2008.

FAUSTO, C. Reflexões sobre os antecedentes da Instituição. *In*: SOARES, A. G. T. (org.). **O Conceito de Universidade no projeto da Unicamp.** Campinas: editora da UNICAMP, p. 17-36, 2008.

FÁVERO, M. L. **Universidade e poder**. 2. ed. Brasília: Plano, 2000.

FERREIRA, R. A. 2015. A formação do professor de química na UESB campus de **Jequié: visão de alunos formandos**. TCC (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié-Ba, 2015.

GARCIA, C. M. **Formação de Professores**: para uma mudança educativa. Trad. Isabel Narciso. Portugal: Porto editora, LTDA, 1999.

GOIS, J. (2007). **Desenvolvimento de um ambiente virtual para estudo sobre representacão estrutural em química**. (Dissertação de mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo.

GOIS, J. (2012). **A significação de representações química e a filosofia de Wittgenstein**. (Tese de Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

GONÇALVES, L. A. 2019. **Indicadores de maturidade profissional do professor**. TCC (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié-Ba, 2018.

HABERMAS, J. 1993. A Idéia da Universidade: Processos de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. v. 74 n. 176 (1993).

HUMBOLDT, W. V. 2003. Sobre a Organização Interna e Externa das instituições Científicas Superiores em Berlim. *In*: CASPER, G.; HUMBOLDT, W. **Um mundo sem Universidades?** Trad. Johannes Kretschmer e João Cezar de Castro Rocha. 2. ed. Rio de Janeiro: UERJ, 2003. p. 79-100.

HYLE. Revista Internacional de Filosofia da Química. Disponível em: http://www.hyle.org/index.html Acesso em: 13/01/2020

JESUS, O. F. Schelling e os novos Fundamentos da vida Acadêmica. *In*: ARAÚJO, J. C.S. (org.). **A Universidade Iluminista (1798-1921) de Kant a Max Scheler vol. I**. Brasília: Editora Liber Livro. p. 56-68, 2011.

JESUS, O. F. Schelling e os novos Fundamentos da vida Acadêmica. *In*: ARAÚJO, J. C.S. (org.). **A Universidade Iluminista (1798-1921) de Kant a Max Scheler vol. I**. Brasília: Editora Liber Livro. p. 56-68, 2011.

JESUS, O. F. Whitehead e Hutchins: duas concepções de universidade e de educação. *In*: *In*: ARAÚJO, J. C.S. (org.). **A universidade Iluminista (1929- 2009) de Alfred Whitehead a Bolgna Vol. II**. Brasília: Editora Liber Livro. p. 46-50, 2011.

Journal Foundations of chemistry disponível em: https://link.springer.com/search?query=&search-within=Journal&facet-journalid=10698. Acesso em: 02/07/2020

KOVAC, J. (2001).Gifts and commodities in chemistry. **HYLE - International Journal for Philosophy of Chemistry**, Berlin, v.7, n.2, p.141-153.

KAVALEK, D. S. et al. Filosofia e História da Química para educadores em Química. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, São Paulo, v. 12,p. 1-13, 2015.

LADJALI, C.; STEINER, G. **Elogio da transmissão**: o professor e o aluno. Trad. De Carlos Aboim de Brito. Lisboa: Dom Quixote, 2005.

LEMES, A. F. G.; PORTO P. A. Introdução à filosofia da química: uma revisão bibliográfica das questões mais discutidas na área e sua importância para o ensino de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, V. 13, n.3,p.121-147, 2013.

LÉVY-LEBLOND, J. M. (2004). **O Pensar e a prática da ciência**: antinomias da razão. Bauru: Edusc.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, v. 12, n. 140, p. 71-79, 2013.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas.** São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária LTDA, 1986.

MAAR, J. H. Aspectos históricos do ensino superior de química. **Scientle studia,** São Paulo, v.2, n.1, p. 33-84, 2004.

MOROSINI, M. C. **Universidade no Mercosul.** 2. ed. São Paulo: Cortez,1994.

NASCIMENTO, L.P. 2018. **Docência e discência na universidade: um estudo no curso de química da UESB/jequié.** TCC (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié-Ba, 2019.

NASCIMENTO, N. N. 2013. Critérios utilizados por professores de química para a seleção dos conteúdos no ensino médio de quatro escolas da rede pública estadual em Jequié/Ba**. TCC (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié-Ba, 2015.**

OLIVEIRA, R. J.; FILHO, C. M. C. Ortega y Gasset: uma possível contribuição para o ensino na atualidade. **Revista de Ciências Humanas – Educação**, São Paulo, v.17, n.29, p. 66-87, 2016.

ORTEGA Y GASSET (2000). O Estudar e o estudante. *In*: POMBO, O (org.). **Quatro textos excêntricos: Filosofia da Educação**. ed. Relógio D"agua, 2000.

PAULA, M. F. A formação universitária no Brasil: concepções e influências. **Avaliação, Sorocaba.** SP, v. 14, n. 1, p. 71-84, 2009.

PEREIRA, L. M. 2015. Orientações e princípios na formação de professores de química: Um estudo a partir dos projetos políticos pedagógicos das Universidades do Estado da Bahia. **TCC (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié-Ba, 2015.**

POMBO, O. A Ciência e as Ciências. *In*: **Encontro de Saberes**, Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 2011, p. 1-16. Disponível em: http://cfcul.fc.ul.pt/textos/OP%20%20A%20Ciencia%20e%20as%20ciencias.pdf . Acesso em: 17 nov.2019. Química nova. Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/prelo.asp. Acesso em 06/06/2020.

POMBO, O. (2006). **Unidade da ciência**: programas, figuras e metáforas. Lisboa: Duarte Reis.

RIBEIRO, M. A. P. **Filosofia da Química no currículo de formação inicial de professores. Contributos para integração da uma filosofia do ensino**. 2014. Tese (doutorado em Educação Desenvolvimento Curricular)- Universidade de Lisboa Instituto de Educação: Lisboa, 2014.

RIBEIRO, M. A. P. Whitehead e os elementos condicionantes de uma práxis pedagógica autêntica em ciências. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 3, p. 309-325, 2019.

ROMUALDO, C. O Ensino Superior e o Cenário do Curso de Administração no Brasil: Uma Análise Crítica. **Revista Empreendedorismo, Gestão e Negócios**, v. 1, n. 1. p. 105123, 2012.

ROSSATO, R. **Universidade**: nove séculos de história. 2. ed. Passo Fundo: UPF,2005.

ROTHEN, J. C. A Universidade e a sua missão segundo José Ortega y Gasset. *In*: SAMPAIO, Helena. **Evolução do Ensino Superior Brasileiro**: 1808–1990. Documento de Trabalho NUPES, 8/91. Núcleo de Pesquisa sobre Ensino Superior da Universidade de São Paulo, 1991.

SÁNCHEZ, J. E. **Ortega y Gasset**. Trad. José Gabriel Perissé Madureira. Recife: Fundação Joaquim Nabuco. Ed. Massangana, 2010. (coleções Educadores)

SANTOS, A. J. 2015. Estudo do desenvolvimento moral dos formandos do semestre letivo 2015.1 do curso de licenciatura em química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia**. TCC (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié-Ba, 2015.**

SANTOS, C. S. **A Motivação Intrínseca no fazer Ciência na UESB- *Campus* de Jequié-Ba**. 2015. TCC (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié-Ba, 2015.

SANTOS, M. A. 2013. **O professor e seu ensino: Uma análise do conhecimento do conteúdo e do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) de um professor de química da cidade de Jequié,** Jequié, 2013.

SANTOS, M. A. 2013. O professor e seu ensino: Uma análise do conhecimento do conteúdo e do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC) de um professor de química da cidade de Jequié**. TCC (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié-Ba, 2013**

SANTOS, S. B.; **A história da química como disciplina: um estudo dos cursos de licenciatura em química das universidades do estado da Bahia.** Dissertação de mestrado Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié, 2013.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. Campinas-SP: Ed. Autores Associados LTDA, 2011.

SCHUMMER, J. (1997c). Challenging Standard Distinctions between Science and Technology: The Case of Preparative Chemistry. **HYLE - International Journal for Philosophy of Chemistry**, Berlin, v. 3, p.81-94.

SCHNETZLER, R. P. Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas. **Química Nova**, v.25, suplemento 1, p.14-24, 2002.

SCIENCE & EDUCATION. Disponível em: https://link.springer.com/search?searchwithin=Journal&facet-journal-id=11191&query=humboldt Acesso em: 13/02/2020

SCIENCE & EDUCATION. Disponível em: https://link.springer.com/search?searchwithin=Journal&facet-journal-id=11191&query=schelling. Acesso em: 16/01/2020

SIQUEIRA, S. S. 2018. **Sucesso e insucesso acadêmico nos cursos de química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, campus de Jequié – BA**. TCC (Licenciatura em Química) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Jequié-Ba, 2018.

SJÖSTRÖM, J. Towards Bildung-Oriented Chemistry Education**. Science &education**, v. 22, p. 1873-1890, 2013.

SOARES, J. 2013. O ensino e a pesquisa na formação do químico na UESB: Um estudo através dos TCC's. Trabalho monografia de final de curso. UESB

SOARES, J. 2015. **O pensamento matemático na Química**. Trabalho monografia de final de curso. UESB

SOUZA, J. G. Evolução Histórica da Universidade Brasileira: Abordagens preliminares. **Revista da Faculdade de Educação**, PUCCAMP, Campinas- SP, v. 1, n. 1, p. 42-58, 1996.

STEINER, G.; LADJALI, C. **Elogio da transmissão**: o professor e o aluno. Trad. De Carlos Aboim de Brito. Portugal: Dom Quixote, 2005.

STENGERS, I. (1 996). Os Casos Galileii. In: **Elementos de História das Ciências**, ed. Terramar, 2"vol.

TEIXEIRA, Anísio. **Funções da universidade**. Boletim Informativo CAPES. Rio de Janeiro, n.135, Fev. p.1-2, 1964.

TORRES, H. C.; JUNIOR, M. M. A. Educação Superior no estado da Bahia: contexto histórico e expansão da oferta. **Plurais revista multidisciplinar**, Salvador, v. 2, n.2, p. 83-106, Jan. 2020.

UESB, 1996. **Projeto de Avaliação Institucional**: A UESB definindo rumos. Vitória da Conquista, Maio, 1996.

UESB, 1997. **Plano Nacional de Educação**: proposta da sociedade Brasileira. II congresso Nacional de Educação, Minas Gerais, Nov. 1997.

UESB, 1998. **Processo de implantação do curso de Licenciatura em Química**- Campus de Jequié. Ementário, Set. 1998.

UESB, 2001. **Projeto Institucional na UESB**. Vitória da Conquista, jan. 2001.

UESB, 2011. **Projeto de renovação de reconhecimento do curso de licenciatura em Química.** Pró-reitoria de graduação (PROGRAD) gerência acadêmica (GA) vitória da conquista – bahia, 2011.

UESB, 2012. **Projeto pedagógico Institucional**. Vitória da Conquista, 2012.

UESB. **Projeto de renovação de reconhecimento do curso de bacharelado em Química.** Pró-reitoria de graduação (PROGRAD) Gerência Acadêmica (GA). http://catalogo.uesb.br/storage/documentos/quimica-bac-jq/projeto.pdf. Acesso em: 13 Jul. 2019.

Unesp. Revista Ciência e Educação. Disponível em: https://www.fc.unesp.br/#!/ensino/pos-graduacao/programas/educacao-para-aciencia/revista-ciencia-e-educacao/edicoes-anteriores1301/2018-v-24-n-2/. Acesso em: 13/01/2020

VALENTE, M. **uma leitura pedagógica da construção histórica do conceito de energia: contributo para uma didáctica crítica**.1999. Tese (doutorado em Ciências da Educação, Teoria Curricular e Ensino das Ciências) - Faculdade de Ciências e tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 1999.

WEBER, J. F. Bildung e educação. **Educação & realidade**, Porto Alegre, v. 2, n. 31, p. 117-133, 2006.

WHITEHEAD, A. N. **Os Fins da Educação e outros ensaios**. Trad. de Leônidas Gontijo de carvalho. São Paulo: ed. Nacional e ed. Da USP, 1969.

ENPEC 2015, Águas de Lindoia-SP. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/busca.htm. Acesso em: 03/02/2020

ENPEC 2017, Florianopolis-SC. Disponível em: http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/index.htm. Acesso em: 8/02/2020

ENPEC 2019, Natal-RN. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/enpec/xiienpec/anais/trabalhos.htm. Acesso em: 10/02/ 2020

XIX ENEQ 2018, Rio Branco-AC. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1Q9FAJgMEDqRkjxrjKf5Li2FEYh2sE6N4/view. Acesso em: 20/01/2020

ENEQ 2014, Ouro Preto-MG. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1i0zcHC_RDVHcLvuRKAyZESrmcfgLg1v/view. Acesso em: 20/01/2020

ENEQ 2016, Florianópolis - SC. Disponível em: http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/indicepalchave.htm. Acesso em: 20/01/2020

ZIMAN, J. (2000). **Real science** – what is, and what it means. Cambridge: Cambridge University Press.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: PROBLEMAS, TENSÕES E DESAFIOS DA FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA: UM ESTUDO NO CAMPUS DE JEQUIÉ/BA.
PESQUISADORA RESPONSÁVEL: **Cristiane Silva Santos**
ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcos Antônio Pinto Ribeiro

Prezado(a) Senhor(a):

Eu sou Cristiane Silva Santos, aluna do programa de Mestrado Acadêmico em Educação Científica e Formação de Professores – PPG-ECFP da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) estou realizando, juntamente com o orientador Prof. Dr. Marcos Antônio Pinto Ribeiro, um estudo em que o Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa intitulada: "PROBLEMAS, TENSÕES E DESAFIOS DA FORMAÇÃO SUPERIOR EM QUÍMICA: UM ESTUDO NO CAMPUS DE JEQUIÉ/BA."

O objetivo geral desse projeto é pesquisar sobre os problemas, tensões e desafios na formação superior em Química, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia campus de Jequié-BA.

Os participantes da pesquisa serão discentes do curso de Química (bacharelandos e licenciandos) e docentes do curso de Química da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB (campus Jequié). Convido o senhor(a) a participar desse projeto, pois essa pesquisa poderá contribuir no processo de formação dos futuros professores de química, onde iremos apontar em nossa pesquisa problemas, tensões e desafios na formação do químico seja licenciado ou bacharel. Sua participação com a pesquisa é voluntária e será baseada a princípio em entrevistas estruturada, que poderá ser de forma individual ou em grupo com outros licenciandos e bacharelandos de química, após assinar esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), uma vez que a pesquisa será desenvolvida na própria Universidade (UESB- campus Jequié), pela pesquisadora Cristiane Silva Santos.

Este estudo apresenta risco mínimo tais como: constrangimento e fadiga durante a conversação nos encontros, ou seja, durante os questionamentos, esses que serão conduzidos, observando critérios éticos de forma a resguardar a sua integridade. Além disso, os riscos e ou desconfortos apresentados pela pesquisa também poderão surgir antes de uma reunião a outra em que o senhor(a) não esteja confortável para participar no dia agendado. Na ocorrência de algum fato em que o senhor(a) não se sentir confortável para contribuir com este momento, o

senhor(a) poderá livremente deixar de responder as indagações propostas, ou até mesmo cancelar o encontro.

Entretanto o senhor(a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em todas as formas que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O senhor(a) poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não causará qualquer punição ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Logo, sua identidade não será revelada, após as análises dos dados seus nomes terão caráter fictício como forma de assegurar o anonimato dos participantes.

Assim, você tem assegurado o direito a compensação ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa. Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizados. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Quaisquer esclarecimentos podem ser obtidos com a pesquisadora Cristiane Silva Santos, por meio do e-mail cris2015ba@gmail.com e do telefone (73) 9-88659470. Com o Orientador: Marcos Antônio Pinto Ribeiromarcolimite@yahoo.com.br e também no comitê em Pesquisa da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (CEP), que analisou esta pesquisa, através do e-mail cepuesb.jq@gmail.com ou pelo telefone (73) 3528-9727 ou ainda no seguinte endereço: Universidades Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Comitê em Pesquisa da UESB – CEP/UESB, Módulo Administrativo, Sala do CEP/UESB, Rua José Moreira Sobrinho, s/n, Jequiezinho, Jequié- BA, CEP-45206-510.

Se o (a) Senhor(a) aceitar o convite, precisará assinar este termo de Consentimento Livre e Esclarecido em duas vias (uma ficará com o participante e a outra sob a guarda da pesquisadora e arquivada por cinco anos).

Desde já agradeço sua atenção e colaboração com a pesquisa.

Jequié, ____ de _____ de 20__ .

_____

Assinatura do(a) participante

_____

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

PESQUISADOR(A)RESPONSÁVEL:CRISTIANE SILVA SANTOS
ENDEREÇO:RUA ASTRO BRAYNER,418, CIDADE NOVA, JEQUIÉ-BA
FONE:(73)988659470/E-MAIL:CRIS2015BA@GMAIL.COM

CEP/UESB-COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
RUA JOSÉ MOREIRA SOBRINHO,S/N-UESB
JEQUIÉ (BA)-CEP:45206-190
*FONE:(73)3528-9727/E-MAIL:*cepuesb.jq@gmail.com

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO (CARACTERIZAÇÃO) DO PARTICIPANTE

Nome:_____

Idade_____

Instituição que leciona:_____

Anos de atuação na docência:_____

Área em que leciona:_____

Contato:_____

Formação:_____

Curso:_____

Instituição:_____

APÊNDICE C - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Dimensões	Objetivos	Perguntas
HISTÓRIA DO CURSO	Identificar: O processo de institucionalização da UESB campus de JequiéBA	Conte-me como foi a sua trajetória como docente na universidade? O que de fato e motivo levou esta instituição a criar o curso de Química? Quais os obstáculos encontrados na institucionalização do curso de Química? Quais foram os cursos priorizados pelo os responsáveis na criação da UESB em Jequié? Porque?
TENSÕES E DESAFIOS	Identificar: aproximação ou distanciamento (problemas, tensões) entre a problematização da formação superior.	Quais os problemas, tensões e desafios encontrados pela instituição na criação e manutenção do curso de Química desde a sua fundação até os dias de hoje? Com tantos avanços na sociedade, vemos que o mundo mudou e muito em comparação com século passado XX , e agora em pleno século XXI quais os problemas enfrentados pela universidade diante de tantas mudanças?
FINALIDADES	Identificar: a finalidade de criar o curso de nível superior em Química	Como pensar em uma formação superior do químico, qual a finalidade de formar-se químico? Qual a verdadeira função da universidade na sociedade?
INFLUÊNCIAS	Identificar: quais influências houve na criação da UESB	Quais os fatores que influenciaram na criação do curso de Química Houve influências políticas educacionais estrangeiras ? Como foi pensado e estruturado o curso de Química?
MODELOS DE UNIVERSIDADES	Identificar:padrão de formação superior em Química: modelos alemão, norte-americano e francês.	Quais os modelos de formação superior que marcaram a história da Universidade da UESB campus de Jequié? Houve um (s) modelo (s) que teve maior influência no curso de Química? Porque? Qual a preocupação você como educador desta instituição em formar químicos na UESB campus de Jequié-BA? Quais as demandas a serem atendidas? Quais os modelos pedagógicos ideal para a formação do Químico?

ANEXO A – MATRIZ PARA ANÁLISE DE CONTEÚDOS

Dimensão	Categorias		Indicadores – Distanciamento (D), Aproximação (Ap) ou Ausência (Au).	
			Professor	Documentos
Universidade	Modelos	Au	baseados na Modelos ditadura militar, tendo o curso da UFBA como exemplo Inserção de novas tecnologias dentro do currículo Modelo de professores norte-americano Resoluções de problemas Ensino de qualidade (prática e teorias)	Sem referências
	Ideia de Universidade	Ap	Construção humana Universidade fechada Doutrinação na formação (repetidores de professores) Formação humanizada Formação eclética Currículo com ideias empreendedoras Formação com tendências para indústria levando em conta aspectos regionais dentro currículo de Química Aspectos regionais devem estar presentes dentro da universidade Contexto histórico da região deve estar inserido no contexto da universidade Fomentar o pensamento pesquisador	A interiorização da universidade, descentralização do ensino superior dos grandes centros e fornecer, de forma sólida e igualitária, o desenvolvimento. Formação intelectual, tecnológica, pedagógica e crítico social.
	Finalidade	Ap	Formação profissional Formação como o todo Formar o químico depois o professor Formar o químico, o ser humano, um profissional, um pensador Formação científica e tecnológica muito bem estruturado Produção de conhecimento Promoção social Formar o cidadão formar o profissional para o mundo	Produzir, sistematizar e socializar conhecimentos para a formação de profissionais e cidadãos, visando a promoção do desenvolvimen to e a melhoria da qualidade de vida

Princípios da formação superior	Indissociabilida de entre Ensino e pesquisa	Ap	Professores trabalham de acordo com suas ideias com seus sentimentos Falta de identidade da própria universidade Falta de referência de pesquisa. Individualismo nas subáreas do curso de Química (pedagógico e específico) Competitividade entre as subáreas Linha tênue entre pesquisa e ensino Competitividade entre ensino e pesquisa Investigação como método de ensino desprestigio com o ensino e foco na pesquisa	TCC investigações a científica e a pedagógica promover e desenvolver o conhecimento epistemológico, tecnológico, ético e cultural por meio do ensino, da pesquisa e extensão, facilitando o acesso e socialização. Desenvolver as atividades de ensino, pesquisa e extensão de forma indissociável.
	Autonomia intelectual e científica	D	Autonomia relativa Cortes de verbas sem apoio dos poderes governamentais Falta de investimento na educação superior Insegurança de conteúdos por parte dos alunos (ensino médio defasado) Aluno dependente do que se ensina em sala e aula Carência de recursos (equipamentos, espaços físicos, materiais reagentes)	pelo exercício da criticidade, da curiosidade epistemológica e pela busca da autonomia intelectual do aluno
	Integração dos Clássicos	Ap	Importantes os estudos dos clássicos (formação cultural) Ênfase nos estudos dos conteúdos clássicos da Química	Ausência

	Liberdade de investigação	D	Individualismo nos trabalhos acadêmicos Falta de investimento para o ensino e pesquisa Perda do espírito investigativo Falta de tomada de decisões por parte de alunos Insegurança em questão de conhecimento específico	Participação de produção de conhecimento científico, tecnológico e humanístico, referenciado pelas demandas da sociedade
		D	Individualismo entre as subáreas de Química	Formação ética e humanística

	Cooperação		Não tem autonomia financeira	da pessoa voltada para a autonomia, cooperação, solidariedade, respeito e diferença.
	Colaboração	D	Ausência de Interdisciplinaridade Química ciência central Química ciência de fronteiras estar em tudo Carência de investimento Química interdisciplinar	Integração universidade/ comunidade Desenvolvimento econômico tecnológico para acompanhar a modernização tecnológica
	Estilos	D	Ausência Capacidade de compreensão Ensinar o aluno a se desenvolver intelectualmente	Desenvolver pensamentos críticos reflexivo
	Pragmatismo das ideias	D	Saber-fazer fazer uso dos conhecimentos adquiridos na formação Química ciência de prática, observação direta Falta do conhecimento intrínseco da Química Entendimento do que é Química Ausência de construção de ideias Instrumentação para o ensino de Química (ausência dentro do currículo) Ensino estagnado Replicadores do que se aprende Ausência do português instrumental	ações interdisciplinares es, deve articular seus saberes com as inovações e com capacidade de gerir seu próprio desenvolvimento profissional

	Formação como *bildung*	D	Formação como todo, social, pessoal, intelectual. A importância da filosofia, sociologia e história da ciência para a construção humana e cidadã	Formação pessoal, compreensão da Química, com relação à busca de informação e à comunicação e expressão Ensino de Química Formação profissional
	Construção de totalidades	D	Individualidade no curso Curso fragmentado sem diálogo entre as subáreas	manter uma visão atualizada do mundo em

			Ausência de domínio de conteúdos químicos Dificuldade da construção do conhecimento científico	particular, consciência dos problemas do seu tempo e do seu espaço.
Valores da formação superior	Juízo estético	Au	Ensino básico defasado refletido no ensino superior Falta de contato com a Química	Promover a formação de indivíduos com a capacidade de articulação dos conhecimentos científicos
	Fruição do pensamento - Generalização	D	Dificuldade por parte dos alunos o raciocínio químico Dificuldade da utilização os conhecimentos para resolução de problemas Saber fazer Dificuldade em fazer uso dos conhecimentos adquiridos na formação superior	Ausência nos documentos analisados
	Perspectivismo (Vivência)	Au	buscam a formação por causa do fácil acesso sobrevivência sem perspectiva de vida poucos dedicam os tempos necessários para estudar desinteresse dos governantes para com a universidade falta de conhecimento científico falta de vivência científica	equilíbrio entre a formação do cidadão e a formação profissional

	Cosmopolitismo (pertencimento)	D	Evasão muito grande Desistência Imigração de um curso para outro Desvalorização com o profissional químico Falta de dedicação exclusiva para como curso Falta Experiência de vivência com a ciência Entender Química enquanto Ciência e profissão Deficiência de alunos com maturidade científica, e com ideias do que é formar-se químico Desvalorização da universidade	Ausência nos documentos analisados
	Motivação intrínseca	Au	Falta de Identidade com o curso pra fazer com prazer e fazer bem o que faz Falta Identidade com docência/ pesquisa/ indústria. Exigência da universidade com notas Desmotivação por partes dos alunos Curso de fácil acesso Baixa concorrência suscitar o interesse pelo curso Apaixonar, despertar o interesse pela ciência Nova BNCC estão tirando a importância das disciplinas exatas O professor faz que ensina e o aluno faz que aprende Alunos desmotivados	Ausência nos documentos analisados

ANEXO B- Quadro análise das tensões e desafios na formação superior em Química

Tensões e desafios	Entrevista com os professores	Documentos
Ciência e profissão	Promoção da sociedade Formar o profissional químico Empreendedorismo A Química é uma ciência ligada a com a prática Tensões entre conteúdo específico com o conteúdo pedagógico Reprodução de conhecimento. Formação de mãos de obras e menos cientistas Sucesso de carreira	Visa a formar um profissional que possua formação humanística
Ciência e Técnica	O ensino de Química voltado para conteúdo específico Formação puramente técnica Marginalização das disciplinas da área de humana Inserção de TIC´s no ensino Universidade imediatista Química ciência complexa Química como espetáculo Tendência para a técnica Transformação do curso de bacharelado em Química em tecnólogo Conhecimento da parte dura da Química Abertura de microempresas Ao invés da formação holística, ter formação veneralistíca Formação científicas e tecnológica bem estruturado	conhecimento técnico científico e do conhecimento dos aspectos inerentes à sua profissão técnico e prática indispensável à adequada compreensão interdisciplinar do fenômeno Químico e das transformações sociais. Que seja capaz de interferir nos processos sociais, colocando à disposição os seus conhecimentos técnicos.
	Técnica voltada para tecnologias e inovações	
Ciência e Cultura	ter promoção social... problema social que é urgente! Ambientação científica na universidade Falta de cultura científica nos alunos por causa do ensino básico defasado Cultura científica sem a devida importância na formação Aluno com pensamentos de fazer Química não precisa ter hábitos de leituras Perfil social do alunado na maioria das vezes carentes	aspectos e pressupostos filosóficos, sociais, culturais e políticos, sendo capaz de analisá-la e de refletir criticamente, Visão crítica sobre a ciência, sendo capaz de refletir sobre a sua própria concepção de conhecimento, sobre a evolução histórica da ciência e suas implicações sobre a vida cotidiana;
Universidade e Sociedade	Promoção social Ascensão social por parte dos alunos Sem aptidão pela ciência Sem o apaixonar pela ciência devem inserir na formação fator de impacto econômico da Química sobre a sociedade no currículo O retorno que a sociedade espera da universidade	aplicação do conhecimento segundo as demandas da sociedade, em prol do equilíbrio social apresentar sugestões de soluções para as exigências das acomodações sociais, preservando a capacidade de oferecer soluções aos conflitos sociais,

Liberdade e disciplina	Reavaliar o currículo Trabalhar com situações mais atuais Ensinar o que o químico precisa saber ensinar o que é importante e necessário na formação do químico Exigência de notas, o alunado vive sob pressão Ensinar o que é relevante para cada subárea de Química (Física. Matemática, disciplinas pedagógicas) Ensino superior é o ensino médio metido a besta Estudar as partes clássicas da Química	Domínio dos conhecimentos específicos de Química, bem como das ciências afins (Biologia, Geologia, Física e Matemática)

ANEXO C– QUADRO DE HORÁRIO E GRADE CURRICULAR DO CURSO DE QUÍMICA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - CAMPUS DE JEQUIÉ
COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS

QUADRO DE HORÁRIO DE DISCIPLINAS

TURMA/ANO DE INGRESO:1996
CURSO: CIÊNCIAS - HABILITAÇÃO: CIÊNCIAS 1° GRAU
PERÍODO LETIVO: II SEMESTRE LETIVO/1997

DISCIPLINA	PROFESSOR
ESTATÍSTICA GERAL	VANILDO MEIRA
ESTR. FUNC. ENS.1° GRAU	REINALDO PINHEIRO
INST. P/ ENSINO MATEMÁTICA	EDSON CARDOSO
INST. P/ ENS. CIÊNCIAS	MARCOS CEZAR FELIX
ELEMENTOS DE GEOLOGIA	RUI MACEDO
EPB I	ANTONIO CARLOS SANTANA
INTROD. À LÓGICA MATEMÁTICA	JORGE BARROS
RECURSOS ENERGÉTICOS	CÂNDIDO REQUIÃO

HORÁRIO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	HORÁRIO	SÁBADO
18:20 19:10	INST. P/ENSINO MATEMÁTICA		ESTATÍSTICA GERAL	INTROD. À LÓGICA MATEMÁTICA	INST. P/ ENS. CIÊNCIAS	14:00 14:50	ESTATÍSTICA GERAL
19:10 20:00	INST. P/ENSINO MATEMÁTICA		ESTATÍSTICA GERAL	INTROD. À LÓGICA MATEMÁTICA	INST. P/ ENS. CIÊNCIAS	14:50 15:40	ESTATÍSTICA GERAL
20:00 20:50	INST. P/ENSINO MATEMÁTICA	ESTR. FUNC. ENS.1° GRAU	ELEMENTOS DE GEOLOGIA	RECURSOS ENERGÉTICOS	INST. P/ ENS. CIÊNCIAS	15:50 16:40	
20:50 21:40	EPB I	ESTR. FUNC. ENS.1° GRAU	ELEMENTOS DE GEOLOGIA	RECURSOS ENERGÉTICOS	INTROD. À LÓGICA MATEMÁTICA	16:40 17:30	ELEMENTOS DE GEOLOGIA
21:40 22:30	EPB I	ESTR. FUNC. ENS.1° GRAU	ELEMENTOS DE GEOLOGIA	RECURSOS ENERGÉTICOS	INTROD. À LÓGICA MATEMÁTICA	17:30 18:20	ELEMENTOS DE GEOLOGIA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - CAMPUS DE JEQUIÉ
COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS

QUADRO DE HORÁRIO DE DISCIPLINAS

TURMA/ANO DE INGRESO: 1997-
CURSO: CIÊNCIAS - HABILITAÇÃO: QUÍMICA
PERÍODO LETIVO:II SEMESTRE LETIVO/1997

DISCIPLINA	PROFESSOR
MATEMÁTICA III	JORGE BARROS
FUNDAMENTOS DE BOTÂNICA	SANDRA MARA
FUNDAMENTOS DE ZOOLOGIA	OSCAR VITORINO
ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA	EMANOEL SAMPAIO
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II	PROF. CONTRATADO
QUÍMICA INORGÂNICA I	MARLÚCIA BARRETO

HORÁRIO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	HORÁRIO	SÁBADO
18:20 19:10	PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II	QUÍMICA INORGÂNICA I	MATEMÁTICA III	FUNDAMENTOS DE ZOOLOGIA/ FUNDAMENTOS DE BOTÂNICA (P1)	MATEMÁTICA III	14:00 14:50	PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II
19:10 20:00	PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II	QUÍMICA INORGÂNICA I	MATEMÁTICA III	FUNDAMENTOS DE ZOOLOGIA/ FUNDAMENTOS DE BOTÂNICA (P1)	MATEMÁTICA III	14:50 15:40	PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II
20:00 20:50	PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II	QUÍMICA INORGÂNICA I	MATEMÁTICA III	FUNDAMENTOS DE ZOOLOGIA/ FUNDAMENTOS DE BOTÂNICA (P1)	MATEMÁTICA III	15:50 16:40	FUNDAMENTO DE ZOOLOGIA FUNDAMENTO DE BOTÂNICA
20:50 21:40	ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA	FUNDAMENTO DE ZOOLOGIA	FUNDAMENTOS DE BOTÂNICA	ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA/ QUÍMICA INORG.I(P2)	QUÍMICA INORGÂNICA (P1)	16:40 17:30	FUNDAMENTO DE ZOOLOGIA FUNDAMENTO DE BOTÂNICA (P2)
21:40 22:30	ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA	FUNDAMENTO DE ZOOLOGIA	FUNDAMENTOS DE BOTÂNICA	ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA/ QUÍMICA INORG I(P2)	QUÍMICA INORGÂNICA (P1)	17:30 18:20	FUNDAMENTO DE ZOOLOGIA FUNDAMENTO DE BOTÂNICA (P2)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - CAMPUS DE JEQUIÉ
COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS

QUADRO DE HORÁRIO DE DISCIPLINAS

TURMA/ANO DE INGRESO: 1995
CURSO: CIÊNCIAS - HABILITAÇÃO: QUÍMICA
PERÍODO LETIVO:II SEMESTRE LETIVO/1997

DISCIPLINA	PROFESSOR
INTRODUÇÃO À CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	VANILDO MEIRA
METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA	LÉLEA AMARAL
QUÍMICA ANALÍTICA III	LUIZ A. MARTINS
QUÍMICA ORGÂNICA III	MÔNICA RAPHOLD
FÍSICO-QUÍMICA II	LUIZ A. GESTEIRA
EPB I	ANTONIO C. SANTANA

HORÁRIO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	HORÁRIO	SÁBADO
18:20 19:10	QUÍMICA ORGÂNICA III	QUÍMICA ORGÂNICA III	FÍSICO-QUÍMICA II	QUÍMICA ANALÍTICAIII/ ICC(P2)	ICC (P1)	14:00 14:50	QUÍMICA ANALÍTICAIII
19:10 20:00	QUÍMICA ORGÂNICA III	QUÍMICA ORGÂNICA III	FÍSICO-QUÍMICA II	QUÍMICA ANALÍTICA III/ ICC(P2)	ICC (P1)	14:50 15:40	QUÍMICA ANALÍTICAIII
20:00 20:50	QUÍMICA ORGÂNICA III	QUÍMICA ORGÂNICA III	FÍSICO-QUÍMICA II	QUÍMICA ANALÍTICA III	FÍSICO-QUÍMICA II	15:50 16:40	QUÍMICA ANALÍTICAIII
20:50 21:40	EPB I	METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA	ICC	METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA	FÍSICO-QUÍMICA II	16:40 17:30	
21:40 22:20	EPB I	METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA	ICC	METODOLOGIA DA PESQUISA CIENTÍFICA	FÍSICO-QUÍMICA II	17:30 18:20	

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - CAMPUS DE JEQUIÉ
COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS

QUADRO DE HORÁRIO DE DISCIPLINAS

TURMA/ANO DE INGRESO: 1996
CURSO: CIÊNCIAS - HABILITAÇÃO: QUÍMICA
PERÍODO LETIVO: II SEMESTRE LETIVO/1997

DISCIPLINA	PROFESSOR
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	GERUZA PINHEIRO
QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA	LUIZ AUGUSTO MARTINS
EPB I	ANTONIO CARLOS SANTANA
BIOQUÍMICA II	MIRABEAU DE CASTRO
QUÍMICA INORGÂNICA II	NÁDIA MACHADO DE ARAGÃO
POLUIÇÃO E CONS. REC. NATURAIS	EUNICE NUNES FREITAS
FÍSICA II	WILSON ROCHA

HORÁRIO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	HORÁRIO	SÁBADO
18:20 19:10	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA	QUÍMICA INORGÂNICA II	FÍSICA II	BIOQUÍMICA II	14:00 14:50	BIOQUÍMICA II
19:10 20:00	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA	QUÍMICA INORGÂNICA II	FÍSICA II	BIOQUÍMICA II	14:50 15:40	BIOQUÍMICA II
20:00 20:50	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA	QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA	FÍSICA II	QUÍMICA INORGÂNICA II	15:50 16:40	POLUIÇÃO E CONS. REC. NATURAIS
20:50 21:40	EPB I	FÍSICA II	QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	QUÍMICA INORGÂNICA II	16:40 17:30	POLUIÇÃO E CONS. REC. NATURAIS
21:40 22:30	EPB I	FÍSICA II	QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	QUÍMICA INORGÂNICA II	17:30 18:20	POLUIÇÃO E CONS. REC. NATURAIS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - CAMPUS DE JEQUIÉ
COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS

QUADRO DE HORÁRIO DE DISCIPLINAS

TURMA/ANO DE INGRESO: IX SEMESTRE
CURSO: CIÊNCIAS - HABILITAÇÃO: QUÍMICA

PERÍODO LETIVO: II SEMESTRE LETIVO/1997

DISCIPLINA	PROFESSOR
PRÁTICA DO ENS. DE QUÍMICA	CARLOS ALBERTO FREITAS
EVOLUÇÃO DA QUÍMICA	BRUNO FERREIRA
MÉTODOS DE SEPARAÇÃO EM QUÍMICA	BRUNO FERREIRA
FÍSICA IV	CÂNDIDO REQUIÃO
ANÁLISE DE ALIMENTOS	DJALMA M. DE OLIVEIRA
PRODUTOS Q. DE USO DOMICILIAR	PAULO VELASCO
ADM. E SEG. DE LABORATÓRIO	JUCINÉIA

HORÁRIO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	HORÁRIO	SÁBADO
18:20 19:10	MÉTODOS DE SEPARAÇÃO EM QUÍMICA	MÉTODOS DE SEPARAÇÃO EM QUÍMICA	PRODUTOS Q. DE USO DOMICILIAR	ANÁLISE DE ALIMENTOS	PRÁTICA DO ENS. DE QUÍMICA	14:00 14:50	FÍSICA IV
19:10 20:00	MÉTODOS DE SEPARAÇÃO EM QUÍMICA	MÉTODOS DE SEPARAÇÃO EM QUÍMICA	PRODUTOS Q. DE USO DOMICILIAR	ANÁLISE DE ALIMENTOS	PRÁTICA DO ENS. DE QUÍMICA	14:50 15:40	FÍSICA IV
20:00 20:50	MÉTODOS DE SEPARAÇÃO EM QUÍMICA	MÉTODOS DE SEPARAÇÃO EM QUÍMICA	PRODUTOS Q. DE USO DOMICILIAR	EVOLUÇÃO DA QUÍMICA	PRÁTICA DO ENS. DE QUÍMICA	15:50 16:40	ADM. E SEG. DE LABORATÓRIO
20:50 21:40	FÍSICA IV	ANÁLISE DE ALIMENTOS	ANÁLISE DE ALIMENTOS	EVOLUÇÃO DA QUÍMICA	FÍSICA IV	16:40 17:30	ADM. E SEG. DE LABORATÓRIO
21:40 22:30	FÍSICA IV	ANÁLISE DE ALIMENTOS	ANÁLISE DE ALIMENTOS	EVOLUÇÃO DA QUÍMICA	FÍSICA IV	17:30 18:20	ADM. E SEG. DE LABORATÓRIO

PRÁTICA DO ENSINO DA QUÍMICA - SÁBADO - 07:50 - 09:30

COLEGIADO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS

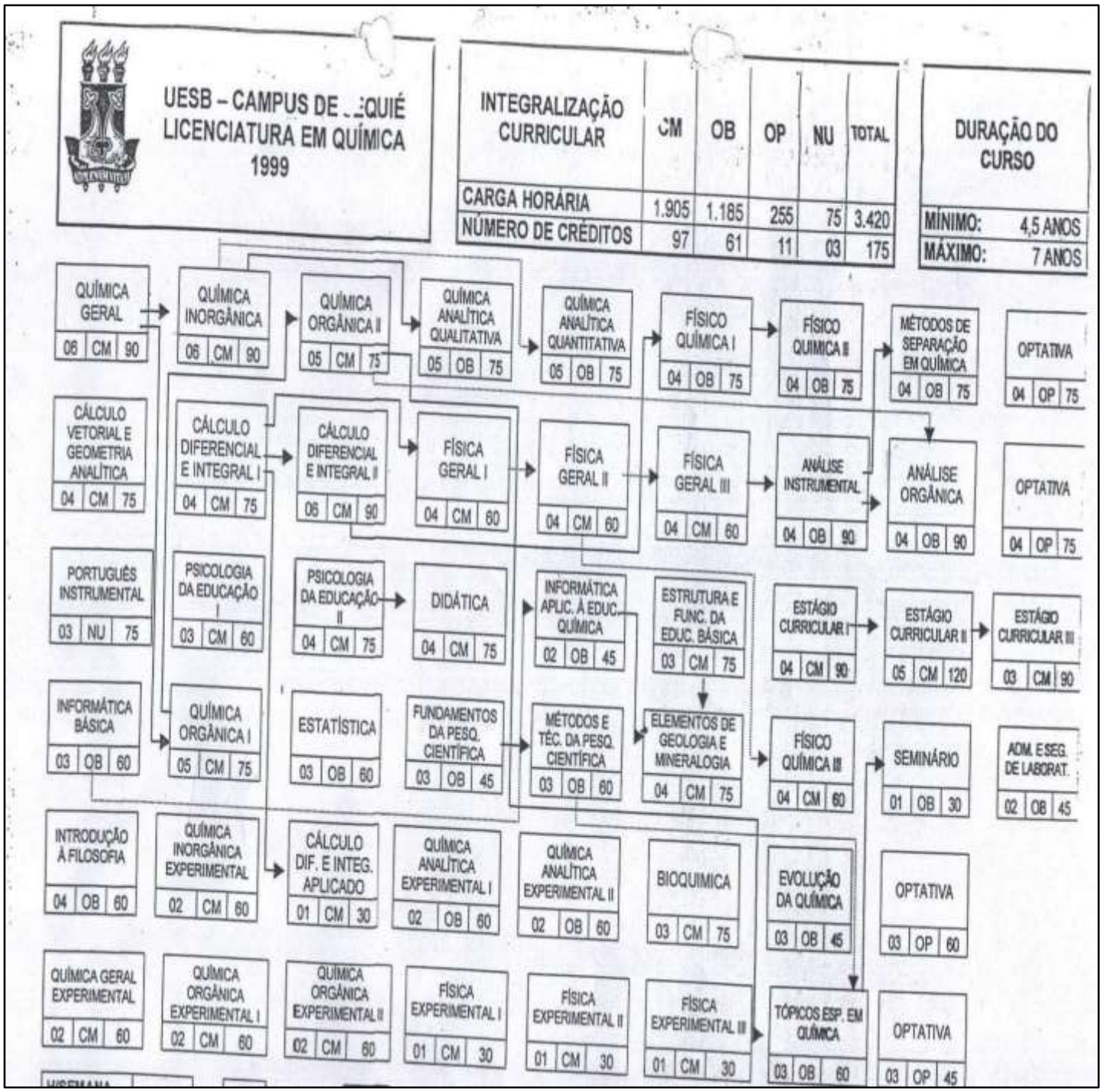
QUADRO DE HORÁRIO DE DISCIPLINAS

TURMA/ANO DE INGRESO: SEMESTRE ESPECIAL

CURSO: CIÊNCIAS - HABILITAÇÃO: QUÍMICA
PERÍODO LETIVO:II SEMESTRE LETIVO/1997

DISCIPLINA	PROFESSOR
INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR	EDSON CARDOSO
QUÍMICA ORGÂNICA II	JUCINÉIA BRITO

HORÁRIO	SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	HORÁRIO	SÁBADO
18:20 19:10	QUÍMICA ORGÂNICA II	QUÍMICA ORGÂNICA II		INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR		14:00 14:50	
19:10 20:00	QUÍMICA ORGÂNICA II	QUÍMICA ORGÂNICA II		INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR		14:50 15:40	
20:00 20:50	QUÍMICA ORGÂNICA II	QUÍMICA ORGÂNICA II		INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR		15:50 16:40	
20:50 21:40	INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR					16:40 17:30	
21:40 22:30	INTRODUÇÃO À ÁLGEBRA LINEAR					17:30 18:20	


UESB – CAMPUS DE JEQUIÉ
LICENCIATURA EM QUÍMICA
1999
INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR
CM
OB
OP
NU
TOTAL
CARGA HORÁRIA
1.905
1.185
255
75
3.420
NÚMERO DE CRÉDITOS
97
61
11
03
175
DURAÇÃO DO CURSO
MÍNIMO: 4,5 ANOS
MÁXIMO: 7 ANOS
QUÍMICA GERAL 06 CM 90
QUÍMICA INORGÂNICA 06 CM 90
QUÍMICA ORGÂNICA II 05 CM 75
QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA 05 OB 75
QUÍMICA ANALÍTICA QUANTITATIVA 05 OB 75
FÍSICO QUÍMICA I 04 OB 75
FÍSICO QUÍMICA II 04 OB 75
MÉTODOS DE SEPARAÇÃO EM QUÍMICA 04 OB 75
OPTATIVA 04 OP 75
CÁLCULO VETORIAL E GEOMETRIA ANALÍTICA 04 CM 75
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I 04 CM 75
CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II 06 CM 90
FÍSICA GERAL I 04 CM 60
FÍSICA GERAL II 04 CM 60
FÍSICA GERAL III 04 CM 60
ANÁLISE INSTRUMENTAL 04 OB 90
ANÁLISE ORGÂNICA 04 OB 90
OPTATIVA 04 OP 75
PORTUGUÊS INSTRUMENTAL 03 NU 75
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO I 03 CM 60
PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO II 04 CM 75
DIDÁTICA 04 CM 75
INFORMÁTICA APLIC. À EDUC. QUÍMICA 02 OB 45
ESTRUTURA E FUNC. DA EDUC. BÁSICA 03 CM 75
ESTÁGIO CURRICULAR I 04 CM 90
ESTÁGIO CURRICULAR II 05 CM 120
ESTÁGIO CURRICULAR III 03 CM 90
INFORMÁTICA BÁSICA 03 OB 60
QUÍMICA ORGÂNICA I 05 CM 75
ESTATÍSTICA 03 OB 60
FUNDAMENTOS DA PESQ. CIENTÍFICA 03 OB 45
MÉTODOS E TÉC. DA PESQ. CIENTÍFICA 03 OB 60
ELEMENTOS DE GEOLOGIA E MINERALOGIA 04 CM 75
FÍSICO QUÍMICA III 04 CM 60
SEMINÁRIO 01 OB 30
ADM. E SEG. DE LABORAT. 02 OB 45
INTRODUÇÃO À FILOSOFIA 04 OB 60
QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL 02 CM 60
CÁLCULO DIF. E INTEG. APLICADO 01 CM 30
QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL I 02 OB 60
QUÍMICA ANALÍTICA EXPERIMENTAL II 02 OB 60
BIOQUÍMICA 03 CM 75
EVOLUÇÃO DA QUÍMICA 03 OB 45
OPTATIVA 03 OP 60
QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL 02 CM 60
QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL I 02 CM 60
QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL II 02 CM 60
FÍSICA EXPERIMENTAL I 01 CM 30
FÍSICA EXPERIMENTAL II 01 CM 30
FÍSICA EXPERIMENTAL III 01 CM 30
TÓPICOS ESP. EM QUÍMICA 03 OB 60
OPTATIVA 03 OP 45

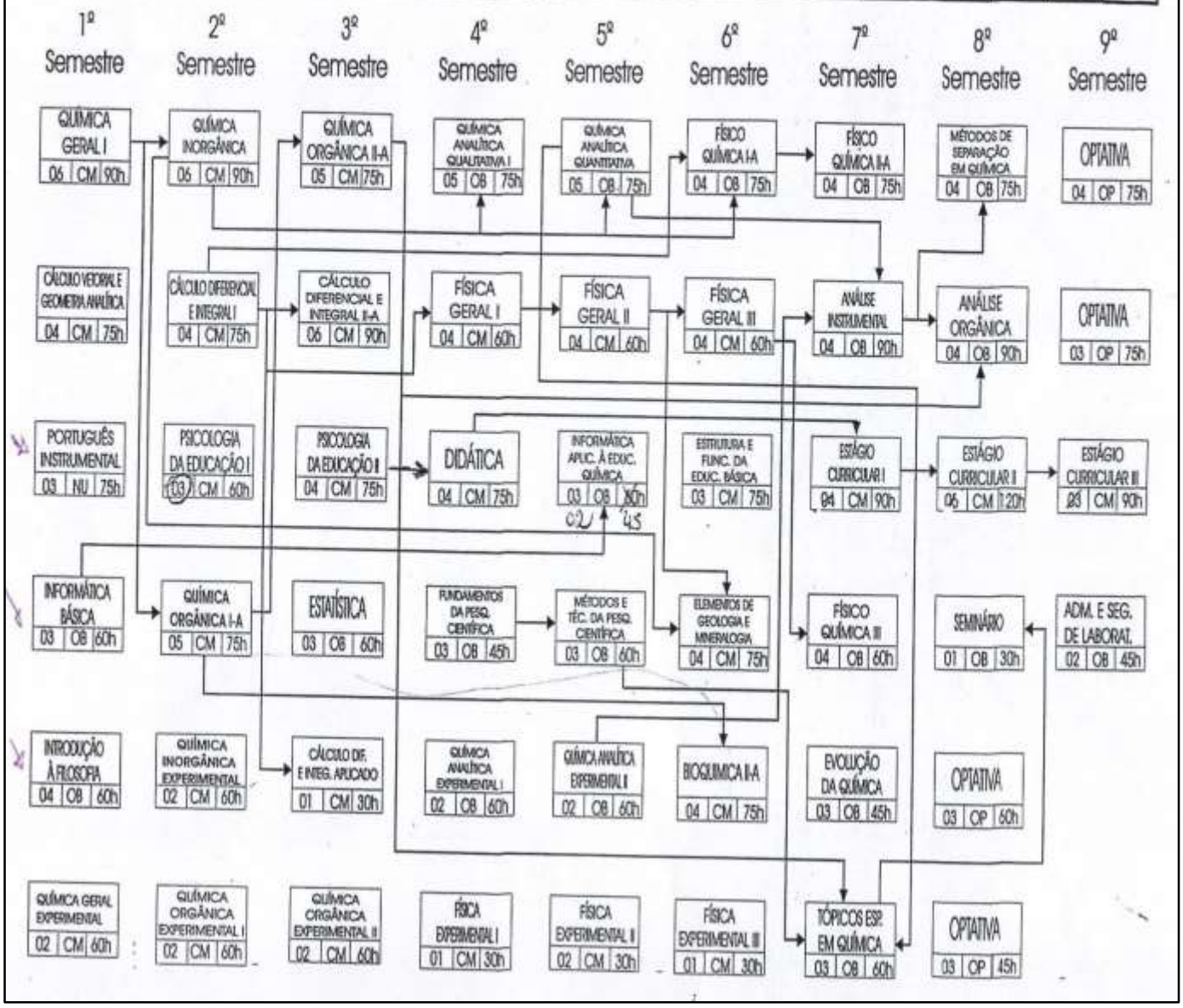
UESB - CAMPUS DE JEQUIÉ

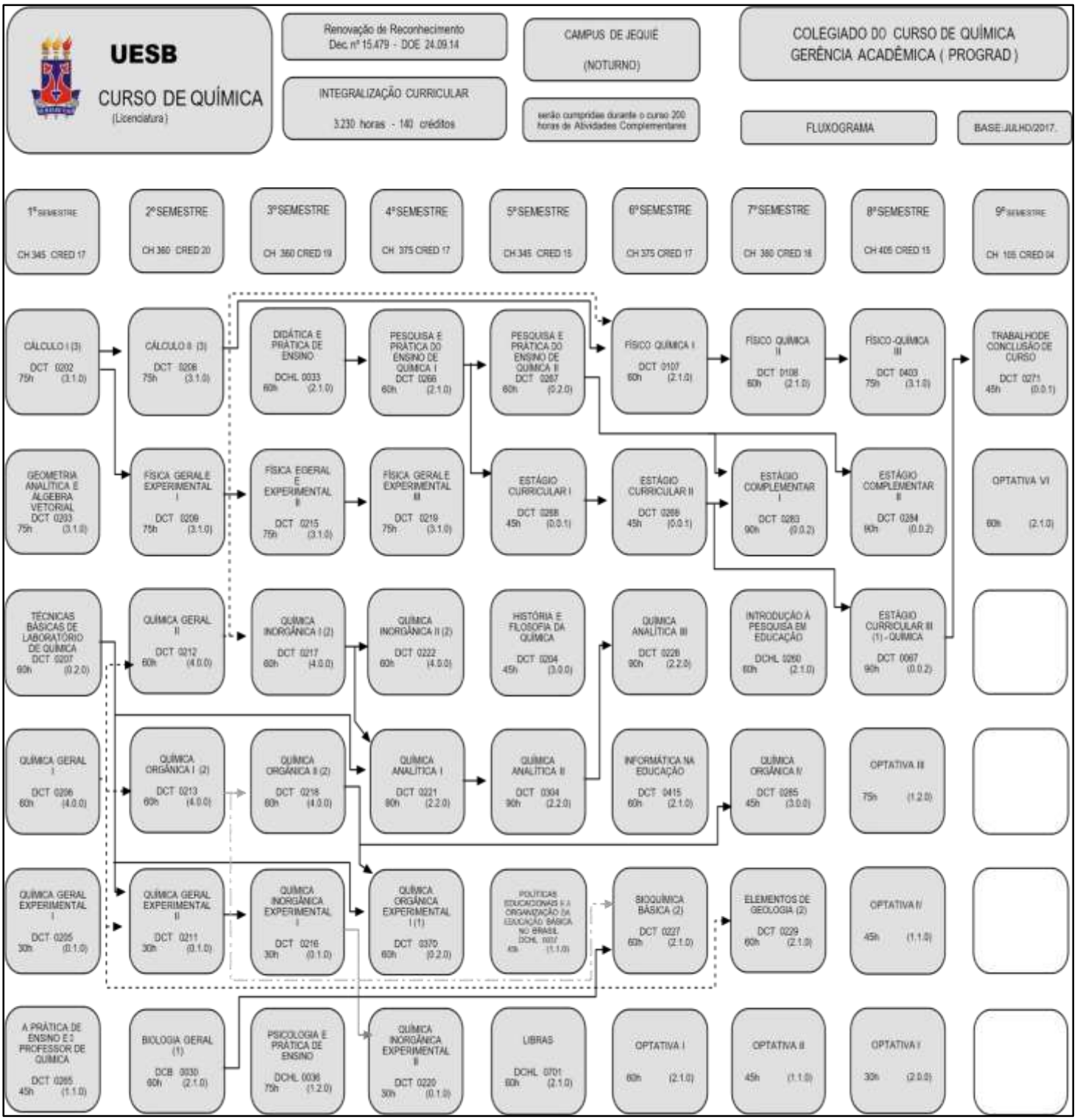
LICENCIATURA EM QUÍMICA

2002

AUTORIZAÇÃO: RESOLUÇÃO CONSEPE 47/PUB. DO. 19.01.99

DURAÇÃO DO CURSO	INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR	CM	OB	OP	NU	TOTAL
MÍNIMO: 4,5 ANOS	CARGA HORÁRIA	1845	1245	255	75	3420
MÁXIMO: 7 ANOS	CREDITAÇÃO	98	61	13	03	175




UESB
CURSO DE QUÍMICA
(Licenciatura)
Renovação de Reconhecimento
Dec. nº 15.479 - DOE 24.09.14
INTEGRALIZAÇÃO CURRICULAR
3.230 horas - 140 créditos
CAMPUS DE JEQUIÉ
(NOTURNO)
serão cumpridas durante o curso 200 horas de Atividades Complementares
COLEGIADO DO CURSO DE QUÍMICA
GERÊNCIA ACADÊMICA (PROGRAD)
FLUXOGRAMA
BASE: JULHO/2017.
1º SEMESTRE CH 345 CRED 17
2º SEMESTRE CH 360 CRED 20
3º SEMESTRE CH 360 CRED 19
4º SEMESTRE CH 375 CRED 17
5º SEMESTRE CH 345 CRED 15
6º SEMESTRE CH 375 CRED 17
7º SEMESTRE CH 380 CRED 18
8º SEMESTRE CH 405 CRED 15
9º SEMESTRE CH 105 CRED 04
CÁLCULO I (3) DCT 0202 75h (3.1.0)
CÁLCULO II (3) DCT 0208 75h (3.1.0)
DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO DCHL 0033 60h (2.1.0)
PESQUISA E PRÁTICA DO ENSINO DE QUÍMICA I DCT 0266 60h (2.1.0)
PESQUISA E PRÁTICA DO ENSINO DE QUÍMICA II DCT 0267 60h (0.2.0)
FÍSICO QUÍMICA I DCT 0107 60h (2.1.0)
FÍSICO QUÍMICA II DCT 0108 60h (2.1.0)
FÍSICO-QUÍMICA III DCT 0403 75h (3.1.0)
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DCT 0271 45h (0.0.1)
GEOMETRIA ANALÍTICA E ÁLGEBRA VETORIAL DCT 0203 75h (3.1.0)
FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL I DCT 0209 75h (3.1.0)
FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL II DCT 0215 75h (3.1.0)
FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL III DCT 0219 75h (3.1.0)
ESTÁGIO CURRICULAR I DCT 0268 45h (0.0.1)
ESTÁGIO CURRICULAR II DCT 0269 45h (0.0.1)
ESTÁGIO COMPLEMENTAR I DCT 0283 90h (0.0.2)
ESTÁGIO COMPLEMENTAR II DCT 0284 90h (0.0.2)
OPTATIVA VI 60h (2.1.0)
TÉCNICAS BÁSICAS DE LABORATÓRIO DE QUÍMICA DCT 0207 90h (0.2.0)
QUÍMICA GERAL II DCT 0212 60h (4.0.0)
QUÍMICA INORGÂNICA I (2) DCT 0217 60h (4.0.0)
QUÍMICA INORGÂNICA II (2) DCT 0222 60h (4.0.0)
HISTÓRIA E FILOSOFIA DA QUÍMICA DCT 0204 45h (3.0.0)
QUÍMICA ANALÍTICA III DCT 0228 90h (2.2.0)
INTRODUÇÃO À PESQUISA EM EDUCAÇÃO DCHL 0260 60h (2.1.0)
ESTÁGIO CURRICULAR III (1) - QUÍMICA DCT 0087 90h (0.0.2)
QUÍMICA GERAL I DCT 0206 60h (4.0.0)
QUÍMICA ORGÂNICA I (2) DCT 0213 60h (4.0.0)
QUÍMICA ORGÂNICA II (2) DCT 0218 60h (4.0.0)
QUÍMICA ANALÍTICA I DCT 0221 90h (2.2.0)
QUÍMICA ANALÍTICA II DCT 0304 90h (2.2.0)
INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO DCT 0415 60h (2.1.0)
QUÍMICA ORGÂNICA IV DCT 0285 45h (3.0.0)
OPTATIVA III 75h (1.2.0)
QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL I DCT 0205 30h (0.1.0)
QUÍMICA GERAL EXPERIMENTAL II DCT 0211 30h (0.1.0)
QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL I DCT 0216 30h (0.1.0)
QUÍMICA ORGÂNICA EXPERIMENTAL I (1) DCT 0370 60h (0.2.0)
POLÍTICAS EDUCACIONAIS E A ORGANIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL DCHL 0032 45h (1.1.0)
BIOQUÍMICA BÁSICA (2) DCT 0227 60h (2.1.0)
ELEMENTOS DE GEOLOGIA (2) DCT 0229 60h (2.1.0)
OPTATIVA IV 45h (1.1.0)
A PRÁTICA DE ENSINO E O PROFESSOR DE QUÍMICA DCT 0265 45h (1.1.0)
BIOLOGIA GERAL (1) DCB 0030 60h (2.1.0)
PSICOLOGIA E PRÁTICA DE ENSINO DCHL 0036 75h (1.2.0)
QUÍMICA INORGÂNICA EXPERIMENTAL II DCT 0220 30h (0.1.0)
LIBRAS DCHL 0701 60h (2.1.0)
OPTATIVA I 60h (2.1.0)
OPTATIVA II 45h (1.1.0)
OPTATIVA V 30h (2.0.0)