



# A PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

## CURRÍCULO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM QUÍMICA

Letícia dos Santos Pereira

Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves

Edson José Wartha



# **A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Currículo e Formação de Professores em Química**



Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade do(s) autor(es).  
Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-SemDerivações 4.0 Internacional.

## Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA  
(Editor-Chefe)  
Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA  
Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Raquel Silvano Almeida-Unespar  
Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro  
Prof<sup>a</sup>. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG  
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves-IFF  
Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRJ  
Prof. Dr. Rodrigo Luiz Fabri-UFJF  
Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA  
Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE  
Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA  
Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos-UEL  
Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Maria de Fatima Vilhena da Silva-UFPA  
Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Dayse Marinho Martins-IEMA  
Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM  
Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Elane da Silva Barbosa-UERN  
Prof. Dr. Piter Anderson Severino de Jesus-Université Aix Marseille

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

*Equipe RFB Editora*

Letícia dos Santos Pereira  
Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves  
Edson José Wartha  
  
(Organizadores)

# A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Currículo e Formação de Professores em Química

1<sup>a</sup> Edição

Belém-PA  
RFB Editora  
2023

© 2023 Edição brasileira  
by RFB Editora  
© 2023 Texto  
by Autor  
Todos os direitos reservados

RFB Editora  
CNPJ: 39.242.488/0001-07  
Home Page: [www.rfbeditora.com](http://www.rfbeditora.com)  
Email: [adm@rfbeditora.com](mailto:adm@rfbeditora.com)  
Telefone: 91988857730  
Belém, Pará, Brasil

**Editor-Chefe:**  
Prof. Dr. Ednilson Souza  
**Diagramação:**  
Worges Editoração  
**Revisão de texto e capa:**  
Organizadores

**Bibliotecária:**  
Janaina Karina Alves Trigo  
Ramos-CRB 8/9166  
**Produtor editorial:**  
Nazareno Da Luz

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

RFB Editora

P474

A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Currículo e Formação de Professores em Química / Letícia dos Santos Pereira, Paulo Alexandre Panarra Ferreira Gomes das Neves, Edson José Wartha -Belém: RFB, 2023.

Livro em pdf.  
1900 kB.

ISBN: 978-65-5889-591-6  
DOI: 10.46898/rfb.f57ee2ab-2d1f-4f5c-b13d-5f2803e52557

1. Educação. I. Pereira, Letícia dos Santos II. Título.

CDD 370

Índice para catálogo sistemático

I. Educação.

# SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| APRESENTAÇÃO .....   | 7  |
| <b>CAPÍTULO 1</b>  |    |
| A CURRICULARIZAÇÃO DE EIXOS TEMÁTICOS INTEGRADORES COMO MODO DE POTENCIALIZAR A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA ..... | 11 |
| Fabiane de Andrade Leite   |    |
| Judite Scherer Wenzel  |    |
| Rosangela Inês Matos Uhmann  |    |
| DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.1  |    |
| <b>CAPÍTULO 2</b>  |    |
| UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE QUÍMICA COM BASE NA TEORIA DE GALPERIN.....                              | 29 |
| Petronildo Bezerra da Silva  |    |
| Alessandro Augusto de Barros Façanha   |    |
| DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.2  |    |
| <b>CAPÍTULO 3</b>  |    |
| EVOLUÇÃO CURRICULAR DE UMA LICENCIATURA EM QUÍMICA À LUZ DOS NORMATIVOS LEGAIS SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE .....                      | 59 |
| Francisco Ranulfo Freitas Martins Júnior   |    |
| DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.3  |    |
| <b>CAPÍTULO 4</b>  |    |
| PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS INTEGRADORES: DIÁLOGOS EM UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA .....   | 89 |
| Thiago Santos Guimarães  |    |
| Sara Souza Pimenta   |    |
| Elisa Prestes Massena  |    |
| DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.4  |    |

**CAPÍTULO 5**  
**ENSINO DE QUÍMICA, TEORIA ATOR-REDE E METODOLOGIAS ATIVAS: OS BOTÕES DE NAPOLEÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS ..... 119**

Gecilaine Henriques de Andrade  
Daniel da Fonseca Costa Campelo  
Roseantony Rodrigues Bouhid  
DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.5

**CAPÍTULO 6**  
**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: FERMENTAÇÃO DO LEITE NA PRODUÇÃO DE IOGURTE CASEIRO COMO MEIO DE ENSINO EM CIÉNCIAS..... 143**

Wilton Rabelo Pessoa  
Denílson Elias Lima Silva  
DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.6

**ÍNDICE REMISSIVO..... 170**

# APRESENTAÇÃO

Letícia dos Santos Pereira<sup>1</sup>

Paulo Alexandre Panarra<sup>2</sup>

Edson José Wartha<sup>3</sup>

**A**Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEnQ) tem o orgulho de apresentar o primeiro volume da série: “A pesquisa em Ensino de Química no Brasil”. Cada volume será dedicado a uma temática da área de Ensino de Química. Neste primeiro volume é apresentado uma série de estudos e pesquisas sobre a temática “Currículo e Formação de Professores em Química”.

Deste modo, este volume é uma coletânea de textos que, em conjunto, pretendem apresentar diferentes experiências, de diferentes grupos de pesquisa, de diferentes instituições formadora de professores e de diferentes regiões do país em torno do processo de formação de professores. Este primeiro volume consta de seis capítulos construídos por diferentes atores que têm como foco de suas pesquisas o currículo escolar, a formação inicial e continuada de professores de química, e os desafios impostos pelas mudanças curriculares recentes.

No capítulo 1, Fabiane de Andrade Leite, Judite Scherer Wenzel e Rosangela Inês Matos Uhmann relatam o processo de inserção de Eixos Temáticos Integradores no currículo de um curso de formação inicial de professores de Química da Universidade Federal da Fronteira Sul, e o potencial dos mesmos na integração entre componentes curri-

<sup>1</sup> Representante Regional (Nordeste) da Sociedade Brasileira de Ensino de Química 2021-2023. Doutora em Ensino, Filosofia e História da Ciência. Universidade Federal da Bahia. leticiapereira@ufba.br

<sup>2</sup> Representante Regional (Norte) da Sociedade Brasileira de Ensino de Química 2021-2023. Doutor em Biotecnologia. Secretaria de Estado de Educação e Desporto (SEDUC-AM). paulo.alexandre.neves@se-dcam.pro.br

<sup>3</sup> Secretário Adjunto da Sociedade Brasileira de Ensino de Química 2021-2023. Doutor em Ensino de Ciências. Universidade Federal de Sergipe. ejwartha@academico.ufs.br

culares, na superação das lacunas entre o saber universitário e o fazer docente e construção da identidade docente dos licenciandos.

No capítulo 2, Petronildo Bezerra da Silva e Alessandro Augusto de Barros Façanha apresentam uma proposta para a formação inicial de professores de química, tendo como referencial teórico a Teoria de Galperin. Essa teoria defende a construção de habilidades de ensino para o desenvolvimento humano e profissional, visa desenvolver habilidades de ensino com vistas à atuação prática do licenciando.

No capítulo 3, Francisco Ranulfo Freitas Martins Júnior descreve os avanços, retrocessos e situações-estanque ao longo do funcionamento do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM), unidade da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Após análise do Projeto Pedagógico do Curso no período de 2004 a 2022, foi possível identificar as repercussões na formação inicial dos licenciandos.

No capítulo 4, Thiago Santos Guimarães, Sara Souza Pimenta e Elisa Prestes Massena apresentam a proposta de reconfiguração curricular de modo a favorecer um espaço de ação-reflexão-ação, que colabora para a formação de professores comprometidos com a realidade social de seus estudantes com o seguinte título: Planejamento de Cenários Integradores: diálogos em uma Comunidade de Prática.

No capítulo 5, Gecilaine Henriques de Andrade, Daniel da Fonseca Costa Campelo e Roseantony Rodrigues Bouhid discutem uma intervenção realizada com professores de química e de biologia que participaram de uma atividade do curso de Especialização *lato sensu* em Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Intervenção que demonstrou que o estudo em si, tornou-se mais interessante para os professores-cursistas.

tas quando possibilitou momentos de reflexões e questionamentos sobre os temas propostos, presentes no livro *“Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história”*.

Por fim, no capítulo 6, Denílson Elias Lima Silva e Wilton Rabelo Pessoa introduzem algumas reflexões sobre o currículo escolar, e os desafios em ensinar química articulando a realidade cotidiana dos estudantes, apresentando uma proposta de intervenção didática em uma escola do interior do Pará. Focando no processo de fermentação do leite e na produção artesanal de iogurte, os autores reforçam a importância de abordagens interdisciplinares e da interação entre a escola e o seu entorno para a aprendizagem em ciências.

A SBEQ convida a leitura deste volume e que nossos leitores e pesquisadores vão se organizando para os próximos livros desta coleção.



# **CAPÍTULO 1**

## **A CURRICULARIZAÇÃO DE EIXOS TEMÁTICOS INTEGRADORES COMO MODO DE POTENCIALIZAR A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

Fabiane de Andrade Leite<sup>1</sup>

Judite Scherer Wenzel<sup>2</sup>

Rosangela Inês Matos Uhmann<sup>3</sup>

DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.1

<sup>1</sup> Doutora em Educação nas Ciências. Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus

<sup>2</sup> Doutora em Educação nas Ciências. UFFS, Campus Cerro Largo/RS.

<sup>3</sup> Doutora em Educação nas Ciências. UFFS, Campus Cerro Largo/RS.

## Introdução

Neste texto apresentamos reflexões que decorrem da experiência formativa vivenciada na construção de uma proposta de inserção de Eixos Temáticos Integradores (ETI) no currículo do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) do Campus Cerro Largo-RS. Cabe destacar, que a UFFS está em atividade em Cerro Largo desde o ano de 2010 momento em que iniciou com um curso de Ciências Licenciatura. No ano de 2013, após um processo de (re)estruturação curricular, tivemos a implantação de três Licenciaturas, advindas do curso de Ciências, sendo elas: Ciências Biológicas, Física e Química. Para tanto, os acadêmicos ativos puderam optar pela migração e continuar a licenciatura após escolher um dos cursos.

Desde então, as atividades realizadas no Curso de Química buscavam contemplar as normativas curriculares para a formação inicial de professores, sendo que, após 2015, iniciamos um movimento de nova adequação curricular em que o Curso passou por um processo de (re)estruturação tendo em vista a adesão às diretrizes, tanto em contexto institucional, como em nível nacional (BRASIL, 2015). Assim, o presente relato versa sobre a experiência formativa vivenciada após esse movimento de (re)estruturação iniciado após as diretrizes de 2015, com atenção para a inserção de ETI. A escolha pela inserção de tal modalidade curricular está pautada no que preconiza a Política Institucional da UFFS para Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica, aprovada no ano de 2018, que indica para a organização da Prática como Componente Curricular “[...] estruturar-se em eixos temáticos, atendendo ao caráter teórico-metodológico e prático-reflexivo, podendo ser realizadas por meio de atividades de ensino, pesquisa e extensão” (UFFS, 2018, p.11).

Nessa direção, no ano de 2018, tivemos a implantação de um novo Projeto Pedagógico do Curso (PPC). Assim, no texto do PPC está descrito que “[...] na organização curricular estão propostos anualmente eixos temáticos cuja integração e otimização será desencadeada por meio de ações teórico-práticas, num movimento de interdisciplinaridade e de integração curricular” (UFFS, 2018, p. 36).

Com isso, na proposta formativa passamos a trabalhar com uma organização curricular que implica um diálogo coletivo e requer um movimento interdisciplinar entre docentes que atuam no mesmo semestre do Curso. Tal movimento busca contemplar aspectos da Política Institucional (UFFS, 2018, p. 18) que vão “[...] em contraponto à fragmentação, positivação e autolegitimação do conhecimento”. Implica num movimento transversal e coletivo que requer um olhar para o perfil do profissional do professor que está sendo formado e com isso, destacamos a necessidade de um coletivo de professores formadores que reconheçam as especificidades do Curso e do perfil do egresso, bem como, o local de trabalho deste profissional que é a escola.

Outrossim, importante contextualizarmos que o Curso apresenta uma matriz curricular que apresenta em sua estrutura a organização das atividades em diferentes domínios articulados entre si (domínio comum, conexo e específico) por meio dos ETI que terão desdobramentos em trabalhos interdisciplinares conduzidos pelos Componentes Curriculares (CCR) seja de PCC e/ou vinculados ao Domínio Conexo (UFFS, 2018). Nessa direção, o PPC indica que “[...] a interação das áreas que constituem o currículo é promovida na otimização de eixos temáticos anuais que perpassam os processos teóricos e práticos, sendo desenvolvidos por atividades definidas no Colegiado do Curso e assumidas por todos os professores que atuam no semestre letivo” (UFFS, 2018, p. 33).

Com essa perspectiva, compreendemos de acordo com Mário Osório Marques (2003, p. 140) que os ETI podem auxiliar “[...] no entendimento compartilhado e de dar conta dos desafios postos à ação educativa num movimento que articula as experiências vividas, o currículo da licenciatura com a realidade escolar”. Ainda, o caminho traçado pela inserção de ETI é uma oportunidade formativa de articulação entre os CCRs de conteúdo específico químico e da dimensão pedagógica. Nessa direção, Marques (2003, p. 173) aponta que “[...] ensinar e aprender não é assimilar conhecimentos e habilidades dadas e acabadas, mas é produzir a novidade do saber referido à construção solidária de sujeitos que se constroem ao construírem seus saberes”, ou seja, a realização das atividades dos ETI mobiliza os sujeitos, licenciandos e professores formadores num processo de aprendizagem coletiva e sempre em (re)construção.

Podemos indicar que tal movimento formativo dialoga com o que defende Maldaner (2003, p. 393) de que “[...] o professor universitário, profissional de sua área de saber, é também educador ou se constitui educador na formação de novos químicos e, principalmente, na formação de novos professores de Química”.

Assim, ao propormos uma organização formativa que contemple ETI num planejamento coletivo e interdisciplinar, estamos instigando os docentes que atuam no Curso a se aproximar, também, do que é proposto por Schnetzler e Souza (2019, p. 948) de que “[...] a licenciatura só vai mudar se concepções de formadores químicos mudarem, principalmente, as relativas ao processo de ensino-aprendizagem de Química, às interações professor-aluno e ao seu papel social como formador de formadores de novas gerações”.

Nessa direção, afirmamos que, pela via do diálogo, pela busca do planejamento coletivo acreditamos na potencialidade dos ETI como potencial para a construção de uma identidade para fortalecer

a formação profissional do professor de Ciências/Química, egresso deste Curso. Para isso, em cada uma de nossas práticas que conduzem as ações dos ETI alguns instrumentos formativos se mostram estruturantes, como por exemplo, a escrita reflexiva em Diário de Formação, a leitura dialogada e a socialização pela via de seminários. Apoiamo-nos em Wenzel, Zanon e Maldaner (2010) ao indicarem que tais instrumentos,

[...] constituem modos de aprender interativos, pois possibilitam ao sujeito o envolvimento em discussões, argumentando e defendendo seus pontos de vista, e também a ouvir os colegas e o professor [...] Requerem do sujeito uma posição de crítica perante as produções dos outros. Também articulam a comunicação do aprendido/pesquisado, que pode ser por escrito, em relatórios ou outras formas de comunicação (WENZEL, ZANON, MALDANER, 2010, p. 80).

Com isso, em cada organização do ETI tais instrumentos se mostram fortalecidos, seja pela via da leitura interativa, da prática da experimentação investigativa ou ainda, pela via da iniciação à prática da pesquisa. Segue uma apresentação geral da organização dos ETI com a indicação da temática específica de cada Eixo e que apresenta uma organização anual, a indicação dos CCRs envolvidos em cada semestre e, na sequência, apresentamos um relato mais detalhado da nossa vivência formativa.

## Eixos Temáticos Integradores no Curso de Química

A realização dos ETI no Curso de Química Licenciatura da UFFS, Campus Cerro Largo/RS tem sido realizada, desde o ano de 2018, período em que o PPC com tais indicações entrou em vigor e, desde então, a cada semestre temos nos envolvido com a construção de planejamentos interdisciplinares. A organização dos ETI está descrita no PPC, conforme apresentado no Quadro 1, e, em cada semestre da realização do Curso, um CCR assume a coordenação do

planejamento interdisciplinar. Destacamos que a escolha pelo CCR articulador ocorreu no processo de construção do PPC, sendo que os professores que participaram indicaram a importância da articulação ser coordenada preferencialmente pelo componente de PCC, indicado no quadro como Prática de Ensino

Quadro 1 - Eixos Temáticos do Curso de Química Licenciatura UFFS Campus Cerro Largo/RS

| Eixos Temáticos                                   | Componente(s) articulador(s)                                   | Fase(s) do Curso | Forma de Interação com a Educação Básica  | Carga Horária |
|---|--|------------------|---|---------------|
| <b>Ciências, Cultura e Sociedade</b>              | <b>Prática de Ensino: Epistemologia e Ensino de Ciências</b>   | 1 <sup>a</sup>   | Análise de concepções de Ciência em contextos de ensino. Desenvolvimento de sequência didática com utilização da História da Ciência.   | <b>60h</b>    |
|   | <b>Domínio Conexo: Temas Contemporâneos e Educação</b>         | 2 <sup>a</sup>   | Análise de práticas e pesquisas sobre as temáticas culturais na Educação Básica. Proposição de ações ou práticas pedagógicas direcionadas à Educação Básica abordando a diversidade e a inclusão. | <b>60h</b>    |
| <b>Conhecimento Científico, Popular e Escolar</b> | <b>Prática de Ensino: Educação Ambiental</b>                   | 3 <sup>a</sup>   | Atividade de campo em instituições escolares na observação, diálogo e debates sobre as questões controversas da Educação Ambiental, num diálogo de conhecimentos.                                 | <b>60h</b>    |
|   | <b>Prática de Ensino: Currículo e Ensino de Ciências</b>       | 4 <sup>a</sup>   | Estudo de propostas curriculares das escolas da região de abrangência da UFFS. Análise do currículo real e oculto em uma escola da Educação Básica.   | <b>60h</b>    |
| <b>Educação e Ensino de Química/Ciências</b>      | <b>Prática de Ensino: Pesquisa em Educação</b>                 | 5 <sup>a</sup>   | Elaboração de um projeto de pesquisa com atenção para aspectos da Educação Básica e compreensões acerca do Educar pela Pesquisa como modo de ensino   | <b>60h</b>    |
|   | <b>Prática de Ensino: Experimentação no Ensino de Ciências</b> | 6 <sup>a</sup>   | Elaboração de práticas experimentais investigativas em plano de aula para inserção em aula na Educação Básica com vistas a análise crítica e reflexiva.   | <b>60h</b>    |

|  |   |                 |  |      |
|--|---|-----------------|--|------|
| Inovação no Ensino de Química/Ciências | Prática de Ensino: Metodologia e Didática do Ensino de Ciências | 7 <sup>a</sup>  | Construção de planos de ensino em Ciências e Química. Observação de aulas no ensino fundamental e no ensino médio. Simulação de uma aula com gravação e posterior análise reflexiva. | 60h  |
|  | Prática de Ensino: Didática e Inovação no Ensino de Química     | 8 <sup>a</sup>  | Proposição de metodologias inovadoras e suas aplicações de modo crítico-reflexivas em contexto escolar.  | 60h  |
| Investigação/Ação/Reflexão Docente     | Estágio Curricular Supervisionado: Química no Ensino Médio      | 9 <sup>a</sup>  | Elaboração de uma escrita crítico-reflexiva a partir das vivências da prática docente.   | 105h |
|  | Estágio Curricular Supervisionado: Educação Não-formal          | 10 <sup>a</sup> | Elaboração de uma escrita crítico-reflexiva a partir das vivências no contexto de educação não-formal.   | 90 h |

FONTE: UFFS, 2018.

Ao longo dos dez semestres do Curso de Química Licenciatura temos a realização de cinco ETI, sendo um a cada ano. Assim, no primeiro ano temos o ETI: **Ciências, Cultura e Sociedade**, que busca aproximar os CCRs por meio de atividades articuladores no 1º e 2º semestre do Curso. O objetivo do Eixo é promover discussões acerca das concepções de Ciência e da relação com a cultura com foco no desenvolvimento crítico dos sujeitos. Para o primeiro semestre a coordenação do Eixo é realizada pelo CCR de Prática de Ensino: Epistemologia e Ensino de Ciências, já no segundo semestre as atividades são coordenadas pelo CCR de Temas Contemporâneos e Educação, sendo este vinculado ao Domínio Conexo<sup>1</sup> de componentes.

No segundo ano, temos o ETI: **Conhecimento Científico, Popular e Escolar**, que abrange o 3º e 4º semestre do Curso. Neste

1 Destacamos que na UFFS os currículos dos cursos de graduação constituem-se de um corpo de conhecimentos organizado em três eixos: Domínio Comum, Domínio Conexo e Domínio Específico, expressos na matriz dos cursos, em componentes curriculares e outras modalidades de organização do conhecimento. Sendo que o Domínio Conexo corresponde o conjunto de componentes curriculares que se situam em espaço de interface interdisciplinar entre áreas do conhecimento e/ou conjunto de cursos de graduação da UFFS.

Eixo buscamos contemplar aspectos relacionados ao conhecimento do contexto escolar por meio de discussões que possibilitem desenvolver compreensões nos futuros professores acerca das diferenças entre os tipos de conhecimentos que envolvem os processos de ensino e de aprendizagem na Educação Básica. No processo de coordenação das atividades do Eixo para o 3º semestre do curso temos o CCR de Prática de Ensino: Educação Ambiental, e no quarto semestre o planejamento é coordenado pelo CCR de Prática de Ensino: Currículo e Ensino de Ciências.

Já no terceiro ano do curso com o ETI: **Educação e Ensino de Química/Ciências**, realizamos atividades de articulação com vistas a desenvolver compreensões acerca de estratégias didáticas que envolvam a construção do conhecimento Químico. Neste Eixo, coordenam as atividades, para o 5º semestre do Curso o CCR de Prática de Ensino: Pesquisa em Educação, já no 6º semestre temos o CCR de Prática de Ensino: Experimentação no Ensino de Ciências.

**Inovação no Ensino de Química/Ciências** é o ETI para o quarto ano do curso, buscando promover ações que articulem aspectos de inovação tecnológica no processo formativo dos futuros professores. Para tanto, no 7º semestre temos o CCR de Prática de Ensino: Metodologia e Didática no Ensino de Ciências como articulador das atividades a serem realizadas. Já para o 8º semestre as ações são coordenadas pelo CCR de Prática de Ensino: Didática e Inovação no Ensino de Química.

No quinto ano temos o ETI: **Investigação/Ação/Reflexão Docente**, em que buscamos contemplar reflexões acerca da formação docente para o ensino de Ciências e de Química, potencializando todo o trabalho realizado de escritas reflexivas e socialização de experiências proposto ao longo de todo o Curso. Na articulação das ações

temos, tanto para o 9º semestre como para o 10º semestre, a responsabilidade dos CCRs de Estágios Curriculares Supervisionados.

Devido ao processo de (re)estruturação curricular ter iniciado em 2018, e em função da interrupção da realização dos ETI no período do ensino remoto, devido a Pandemia da Covid 19, nem todos os Eixos foram vivenciados até o momento. Na sequência apresentaremos uma socialização das experiências formativas que foram coordenadas pelas autoras deste relato. Destacamos que não estivemos envolvidas com a coordenação do Eixo para a turma do 2º semestre, no entanto, acompanhamos a realização do processo de socialização das atividades que são coordenadas por outros professores.

Iniciamos por socializar as práticas que tivemos, desde o ano de 2018, com o ETI do primeiro ano, sendo inicialmente realizado no primeiro semestre do Curso. Neste momento construímos um planejamento de forma articulada entre os CCR, sendo eles: Matemática C, Produção Textual e Acadêmica, Química para a Educação Básica, Geociências e Prática de Ensino: Epistemologia e Ensino de Ciências, este último CCR responsável em coordenar as ações de articulação.

Assim, no primeiro semestre, considerando a temática Ciência, Cultura e Sociedade proposta no PPC, o processo de organização da inserção do ETI iniciou a partir da realização de uma reunião de planejamento entre os professores em que nos propomos a trabalhar por meio de ações que aproximam os objetivos dos CCR. Para tanto, organizamos como estratégia de trabalho interdisciplinar a utilização de um livro de divulgação científica, buscando contemplar aspectos relacionados aos componentes do semestre. Nesse sentido, escolhemos o livro Alquimistas e Químicos: o Passado, o Presente e o Futuro de José Atílio Vanin, publicado pela editora Moderna em primeira edição no ano de 1994. Por meio da leitura do livro, o professor responsável de cada CCR planejou atividades contemplando aspectos que poderiam

promover discussões acerca do que é Ciência a partir das relações culturais na sociedade atual. Os planejamentos realizados foram compartilhados entre os professores para a realização de possíveis adequações e buscando aproximar as ações a serem realizadas.

Os resultados identificados a partir da escolha do livro para a realização da atividade integradora para o eixo do 1º semestre, no ano de 2018, foram tão significativos, que ao longo dos anos subsequentes temos utilizado a mesma estratégia para trabalhar com as turmas do primeiro semestre do Curso. Assim, no ano de 2019, instituído como Ano Internacional da Tabela Periódica, devido aos 150 anos de criação da primeira tabela por Dmitry Mendeleev, utilizamos o livro *O Sonho de Mendeleev: a verdadeira história da Química*, de Paul Strathern, publicado pela editora Zahar. Já no ano de 2020 utilizamos o livro *Tio Tungstênio*<sup>2</sup>: *Memórias de uma Infância Química* de Oliver Sacks, publicado pela editora Companhia do Bolso. No ano de 2021, devido a pandemia e as dificuldades na realização dos encontros de planejamento as atividades do Eixo foram suspensas, no entanto, em 2022, os encontros presenciais proporcionaram novos planejamentos e as atividades foram retomadas, sendo que as ações de integração novamente estarão sendo realizadas a partir do livro *Alquimistas e Químicos*, utilizado no ano de 2018.

Entre as atividades realizadas utilizando os livros destacamos: a criação de histórias em quadrinhos pelos acadêmicos, a construção de uma tabela periódica com informações acerca dos elementos químicos em braile, a organização de vídeos contando histórias acerca dos conceitos científicos e a elaboração de sequências didáticas que contemplam aspectos relacionados a natureza da Ciência.

<sup>2</sup> O livro *Tio Tungstênio* já foi objeto de estudo em um grupo de Leitura Interativa em Textos de Divulgação Científica realizado no campus. O grupo trata de uma ação realizada a partir de um projeto financiado pela Chamada Universal CNPQ e que está em vigência desde o ano de 2016 na UFFS.

No ano de 2019 tivemos a realização, pela primeira vez da organização das atividades do Eixo na turma do 3º semestre, sendo que a organização foi realizada a partir dos componentes curriculares: Estatística Básica, Fundamentos Histórico, Filosóficos e Sociológicos da Educação, Química Analítica Qualitativa, Cálculo I e Prática de Ensino: Educação Ambiental, sendo a coordenação da articulação sob a responsabilidade do CCR de Prática de Ensino.

Para tanto, no CCR de Prática de Ensino: Educação Ambiental, em reunião com demais professores do semestre, ficou decidido trabalhar com a temática da Educação Ambiental de forma transversal, em especial sobre os prós e contra a respeito do uso da energia das placas fotovoltaicas em relação à composição química, obtenção, fabricação e o descarte. Assim, dizer que no CCR dos Fundamentos foi apresentado a questão histórica da Educação Ambiental, na Estatística o custo e benefício das placas, enquanto no Cálculo I a apresentação foi na forma de gráfico a partir de um questionário feito pelos discentes sobre a Educação Ambiental, em especial sobre as placas. O que gerou uma discussão de forma crítica sobre a ação antrópica causada pela intervenção humana no planeta, no qual é preciso mais cuidado com o uso de materiais atualmente considerados finitos.

Nisso aumenta a responsabilidade dos educadores, por meio da construção coletiva e individual de atitudes, habilidades e competências voltadas para a preservação ambiental, essencial à vida e sua sustentabilidade, integrada ao conteúdo programático em questão, além das relações científicas, que a ciência apresenta se analisada criticamente (UHMANN, 2013, p.160).

Desta forma, urge evidenciarmos a necessidade de discussões em relação aos aspectos da Educação Ambiental, considerando que o currículo precisa transpassar a relação de conteúdo, abrangendo tanto os aspectos sociais quanto os culturais, políticos, econômicos e ambientais. Segundo Uhmann e Vorpagel (2019, p.54), é:

[...] um tema transversal de fundamental importância para a sensibilização na tomada de consciência para adquirirmos e melhorarmos nossas ações a fim de construirmos uma sociedade sustentável, considerando que a crise ambiental decorre principalmente dos meios e dos modos de produção do sistema capitalista.

Ainda, no segundo semestre de 2019, tivemos a articulação nos componentes do 4º semestre: Química Inorgânica I, Física para o Ensino de Ciências I, Química Analítica Quantitativa, Introdução à Filosofia e Prática de Ensino: Currículo e Ensino de Ciências. Na organização das atividades coletivas, planejamentos a inserção dos acadêmicos em contexto escolar, ou seja, as ações planejadas em cada CCR contemplaram aspectos de aproximação dos licenciandos com o contexto da futura profissão. Tais ações vão ao encontro do que propõe Leite (2019) ao ressaltar que,

[...] a forma de conceber a produção do conhecimento permite a evolução do processo, através das rupturas com saber pré-estabelecido. São estas rupturas do saber aprendido no cotidiano, que permitem uma discussão epistemológica do fazer docente, impedindo que estejam dissociadas da prática docente (LEITE, 2019, p. 132).

Sob essa perspectiva realizamos o processo de realização do Eixo no 4º semestre a partir de uma visita dos licenciandos, acompanhados da professora do CCR de Prática de Ensino: Currículo e Ensino de Ciências, em uma escola pública próxima a universidade. Na sequência, por meio de escritas reflexivas em diários de formação os acadêmicos compartilharam suas primeiras impressões acerca do contexto e compartilharam nos demais CCRs, com isso cada professor organizou ações a serem realizadas buscando contemplar aspectos do seu componente, sendo que foram realizadas: análise de livros didáticos utilizados pela escola, entrevistas com professores e alunos, análise de documentos da instituição, tais como regimento, projeto

político pedagógico e, ainda, planejamento de ações a serem realizadas em sala de aula.

No ano de 2020 realizamos pela primeira vez a articulação para a turma do 5º semestre, aproximando os seguintes CCR: Física para o Ensino de Ciências II, Química Orgânica I, Cálculo II, Fundamentos Pedagógicos da Educação e Prática de Ensino: Pesquisa em Educação. Para esse semestre propomos elaborar um projeto de pesquisa com relação ao conteúdo contemplado nos CCRs tendo como foco o ensino de tal conteúdo. Para tanto, o ETI teve a intencionalidade de responder ao questionamento de como ensinar ou o que as pesquisas da área apontam acerca de determinada temática (a ser escolhida com os professores do semestre) que tenha relação com a sua ementa. Em reunião com os professores, definimos como tema para o ano de 2020 a água, e assim, nos questionamos acerca do ensino de tal temática nos diferentes CCRs. O objetivo consistiu em mobilizar tanto os professores formadores como os licenciandos para a temática água, tendo como direcionamento aspectos dos processos de ensinar e aprender.

E, ainda em vigência, para o ano de 2022, os professores do semestre escolheram a temática Tecnologia, uma vez que ela se mostrou muito presente no período do ensino remoto em função da Pandemia da Covid 19, então a nossa pesquisa está sendo direcionada para o uso das tecnologias no ensino dos diferentes CCRs que fazem parte do semestre. Com isso, no CCR de Pesquisa em Educação as temáticas escolhidas são trabalhadas em forma de projetos de pesquisa pela via da revisão bibliográfica e de estudos teóricos acerca da temática. No processo o licenciando é iniciado nas etapas da pesquisa e passa a compreender os modos e as potencialidades da Pesquisa em Educação e, com isso a pesquisa como princípio formativo e pedagógico (WENZEL, 2019).

E, no segundo semestre de 2020 incluímos a realização das atividades no ETI para a turma do 6º semestre: Físico-química I, Química Orgânica II, Mineralogia, Introdução à Astronomia, Fundamentos do Ensino e da Aprendizagem, Prática de ensino: experimentação no Ensino de Ciências e Estágio Curricular Supervisionado: Gestão Escolar. Sendo assim, no 6º semestre foi responsabilidade do CCR de Experimentação coordenar as atividades, no qual após reunião com os professores dos respectivos CCR ficou acordado o trabalho com diferentes atividades experimentais investigativas em atenção ao próprio CCR. Algumas das atividades experimentais foram para entender a quantidade de vitamina C nos alimentos, a função da mesma no organismo, também compreender e observar o fenômeno do transporte de água nas plantas, ou seja, no que diz respeito ao processo fisiológico vegetal. Enfim, experimentos como da fermentação entre outros foram potencializadores para o entendimento das reações químicas, por exemplo. O que diz respeito sobre a relação da química com a sociedade e o meio ambiente, bem como a importância do ensinar e aprender tendo o Educar pela Pesquisa como uma das metodologias no uso da experimentação para o ensino de Química, facilitando a problematização antes, durante e depois da realização das atividades experimentais. O que irá: “[...] ajudar os estudantes na compreensão dos conceitos sobre os quais os fenômenos se referem, auxiliando no papel investigativo, com vistas à significação conceitual” (ZANON; UHMANN, 2012, p.02).

Cabe destacar, que sempre se organiza no Plano de Ensino um turno para apresentação dos trabalhos de cada ETI, no qual todos os professores do Curso são convidados, momento em que os discentes apresentam os resultados dos estudos desenvolvidos durante o CCR. O que contribui para articular a temática escolhida de forma transversal e interdisciplinar.

De modo geral, ressaltamos que o processo de planejar coletivamente os Planos de Ensino de cada CCR nos desafiou a organizar momentos de diálogo e trocas entre os professores, para tanto foram realizados encontros para estudo da proposta e socialização de sugestões. Tal movimento fortalece o olhar dos professores formadores para o perfil de profissional que está sendo formado com atenção para algumas das especificidades da docência. Outrossim nos desafia, como professores formadores, para um movimento de integração e de coletividade. Tais aspectos são muito preconizados pelas pesquisas da área de formação de professores.

Importante ressaltar que a realização das atividades pelos licenciandos ao longo do semestre e a socialização do que foi trabalhado em cada componente curricular, seja no primeiro semestre, acerca do livro escolhido, seja no quinto semestre, acerca do projeto de pesquisa elaborado, tem demonstrado um envolvimento significativo por parte dos licenciandos, têm possibilitado uma compreensão mais qualificada acerca da profissão docente e um maior interesse em contribuir com a organização de um trabalho coletivo. Conforme Nóvoa (1992), compreendemos a importância de desenvolver nos professores em formação uma consciência acerca do trabalho colaborativo, pois, de acordo com o autor, a formação de professores deve valorizar o trabalho colaborativo no exercício da profissão (NÓVOA, 1992).

Ainda, como professoras que, em sua maioria coordenam os trabalhos do ETI, apontamos alguns desafios que se mostram ao buscarmos esse currículo mais integrado, seja pela multiplicidade de conhecimentos que constituem um semestre, pois, em um mesmo semestre temos a oferta de componentes curriculares de natureza distintas, ou seja, desde disciplinas específicas, tais como Química Geral, Química Inorgânica, Cálculo... até as Práticas de Ensino. Outro

desafio, que tem se mostrado, são licenciandos de semestres distintos cursando diferentes CCRs o que implica em ajustes e (re)organização dos professores tendo em vista qualificar a participação da turma na proposição dos ETI.

Destacamos, ainda, que a realização dos ETI no Curso de Química está em andamento e a cada ano, ou novo semestre, temos novos desafios e oportunidades que vão sendo identificadas no processo de realização dos Eixos na prática. E, esse processo de acompanhamento sistemático é realizado por meio de reuniões do Núcleo Docente Estruturante (NDE) do Curso, bem como em reuniões de colegiado nas quais os professores responsáveis pela condução dos ETI socializam as suas práticas e proposições. Ainda, o processo de autoavaliação do Curso tem auxiliado no acompanhamento de tal prática formativa.

## Considerações Finais

Frente ao exposto indicamos que muito já avançamos para enfrentar um currículo formativo calcado na racionalidade técnica ou na dicotomia teoria/prática. Pautados num processo de integração e de um movimento coletivo de planejamento, temos conseguido realizar intervenções positivas no contexto da formação de professores de química. Os licenciandos ao experienciar a prática dos ETI por meio da interação entre os CCRs, do diálogo, da escrita e da leitura com uso de uma linguagem mais contextualizada e histórica passam a compreender a química como uma construção humana num viés epistemológico. E, ao serem instigados pela via da pesquisa, passam a compreender a importância da mesma tanto como princípio pedagógico como formativo.

Ainda, pela via da experimentação investigativa, os questionamentos são propostos de forma gradativa no ensino, fazendo-se uso da leitura, escrita e oralidade, o que requer conhecer a metodologia empregada na construção do conhecimento, o que exige participação e envolvimento efetivo de professores e alunos na organização de problemas, consequentemente ajuda na argumentação e autonomia dos sujeitos escolares.

Por fim, ressaltamos que estamos iniciando a segunda Conferência das Licenciaturas da nossa Instituição, com a qual iremos (re)afirmar e (re)avaliar a nossa identidade formativa. Ainda, temos novos horizontes formativos preconizados pelas diretrizes de 2019, e pela inserção da Extensão no currículo que merecem a nossa atenção e estudo. Afinal, são também esses movimentos que nos impulsionam para a (re)contextualização do currículo e para um movimento de autoavaliação e se for preciso de (re)formulação curricular que busca sempre a valorização da docência e a qualificação da formação inicial de professores tendo em vista qualificar o Ensino de Ciências e Química no âmbito da Educação Básica.

## Referências

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada.** Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015. Brasília, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015.

LEITE, F. Diário de Bordo em aulas de Epistemologia: contribuições na formação inicial de professores de Química. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 125-133, 21 nov. 2019.

**MALDANER, O. A. A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química.** 2. Ed. Ijuí, Ed. UNIJUÍ, 2003, 424p.

**MARQUES, M. O. A formação do profissional de educação.** 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2003, p. 240.

**NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação.** Lisboa: Dom Quixote. 1992.

**SCHNETZLER, R. P.; SOUZA – ANTUNES, T.** Proposições didáticas para o formador químico: a importância do triplete químico, da linguagem e da experimentação investigativa na formação docente em química. In: **Química Nova**, Vol. 42, No. 8, p. 947-954, 2019.

**UHMANN, R. I. M. Interações e estratégias de ensino de Ciências com foco na Educação Ambiental.** Curitiba: Prismas, 2013.

**UHMANN, R. I. M. VORPAGEL, F. S.** Educação ambiental em foco no ensino básico. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 13, n.2, São Paulo, 2018. P.53-68

**UFFS, Projeto Pedagógico do Curso de Química Licenciatura,** 2018. Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/atos-normativos/ppc/cc-qlcl/2018-0002>, acesso em julho de 2022.

**WENZEL, J. S.; ZANON, L. B.; MALDANER, O. A.** A constituição do professor pesquisador pela apropriação dos instrumentos culturais do fazer pesquisa. In: ECHEVERRÍA, A. R.; ZANON, L. B. (Org.). **Formação superior em Química no Brasil:** práticas e fundamentos curriculares. Unijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 67-91

**WENZEL, J. S.** Ensinar a prática da Pesquisa na Formação Inicial de Professores: uma vivência formativa. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 182-190, 21 nov. 2019.

**ZANON, L. B.; UHMANN, R. I. M.** O desafio de inserir a Experimentação no Ensino de Ciências e entender a sua função Pedagógica. **XVI**

## **CAPÍTULO 2**

# **UMA PROPOSTA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE QUÍMICA COM BASE NA TEORIA DE GALPERIN**

Petronildo Bezerra da Silva<sup>1</sup>  
Alessandro Augusto de Barros Façanha<sup>2</sup>

DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.2

<sup>1</sup> Doutor em Educação-UFPE-Universidade Federal de Pernambuco. Pós-Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia-MG

<sup>2</sup> Doutor em Educação-UFRN-Universidade Federal do Rio Grande do Norte

## Introdução

A formação de professores no Brasil vem sofrendo profundas mudanças desde o início do século XXI. Em 2002 o Conselho Nacional de Educação estabeleceu duas resoluções neste sentido (Res.01/2002 e Res.02/2002) com o intuito de ampliar o espaço da formação profissional docente nos currículos das licenciaturas. Duas mudanças puderam ser fortemente constatadas: a ampliação da carga horária das práticas de ensino de 300 horas para 400 horas e uma mudança na sua denominação, passando oficialmente a ser nomeadas como Estágio Supervisionado.

Outra mudança foi a ampliação do espaço das metodologias de ensino para uma carga horária total de 240 h. Com isso a carga horária mínima total dos cursos de licenciatura passou a ser de 2800 horas. Em 2015 foi editada uma nova resolução do Conselho Nacional de Educação - Res.02/2015/CNE/CP, passando os cursos de licenciatura a ter uma carga horária mínima total de 3200h, ratificando assim a necessidade de ampliar a formação profissional docente nas instituições de ensino superior do Brasil.

Recentemente o Conselho Nacional de Educação (CNE) provou a Resolução CNE/CP n. 2/2019, que busca atrelar a formação de professores da educação Básica a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Tal resolução vem recebendo muitas críticas da comunidade universitária e das entidades acadêmicas, pois busca pautar tal formação aos limites de um currículo que desconsidera as diversas possibilidades formativas do sujeito que aprende e participa da sociedade e, portanto, é um sujeito político, limita a formação do cidadão ao diminuir, na prática, a carga horária de disciplinas do currículo básico que pela sua natureza epistemológica permite uma concepção crítica de mundo como aquelas disciplinas da área de ciências humanas e se

volta a formação para o mundo do capital, com a instituição da noção de um currículo por competências.

Elaborada numa conjuntura social, política e econômica em que a educação e a ciência vêm sendo frontalmente atacadas, cria-se dessa forma um ambiente extremamente desfavorável à luta política para revogá-la. Neste sentido, este trabalho defende e toma como referência a Resolução CNE/CP 02/2015 que se pauta por uma concepção de educação emancipatória e permanente e a Resolução 07/2018 da UFPE a qual foi elaborada com base na resolução de 2015 para discutir neste artigo o atual currículo de Licenciatura em Química da UFPE (2011) e que historicamente foram resoluções frutos de discussões mais ampliadas no meio acadêmico e entidades da área e que tem uma visão voltada para discutir as diversas possibilidades de formação que podem ser adotadas, ampliadas e até reformuladas dentro das concepções acadêmicas progressistas e da pesquisa científica com a formação de professores. Daí a nossa defesa pela revogação da Res. 02/2019 CNE/CP e manutenção da Res. 02/2015 CNE/CP.<sup>1</sup>

Entendemos a partir da resolução de 2015, o estabelecimento de normas nacionais para a formação inicial e continuada de professores para a educação básica constitui-se numa tentativa de consolidar um projeto de educação nacional e também criar um marco referencial para a formação de professores em todo Brasil com o intuito de evitar a sua fragmentação e desarticulação. Tal perspectiva abre a possibilidade de construir uma proposta de formação de professores em todas as áreas do conhecimento que busque uma articulação mais efetiva entre teoria e prática numa perspectiva progressista que refletia

<sup>1</sup> O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química da UFPE foi feito com base na Resolução da UFPE 12/2008 que estabelecia uma carga horária total de 2800h. Essa resolução foi revogada pela Resolução 07/2018 da UFPE para se adequar a Resolução 02/2015 CNE/CP e que designava uma carga horária total do curso de 3200h. Entretanto, o curso ainda não se adequou a Resolução 07/2018.

as diversas realidades que enfrentamos em todo Brasil e as mudanças sociais e educacionais do nosso tempo:

A formação de profissionais do magistério deve assegurar a base comum nacional, pautada pela concepção de educação como processo emancipatório e permanente, bem como pelo reconhecimento da especificidade do trabalho docente, que conduz à práxis como expressão da articulação entre teoria e prática e à exigência de que se leve em conta a realidade dos ambientes das instituições educativas da educação básica e da profissão. (Resolução 02/2015, Art.5º)

Tal orientação busca garantir princípios importantes da formação dos professores como a promoção de saberes com base na contextualização e na interdisciplinaridade e com um pé na realidade social e cultural das escolas. Pretende-se ainda com base nesta resolução uma formação sedimentada na pesquisa de modo a permitir o desenvolvimento e a atualização dos conhecimentos a serem adquiridos pelos professores tanto na formação inicial como na formação continuada, com vistas a melhoria dos processos formativos e consequente melhoria das aprendizagens na educação básica.

Todos esses aspectos caracterizam uma visão mais ampla e atualizada da formação de professores no Brasil, com vistas ao aprimoramento do exercício docente e das práticas educativas e assim estabelecer conforme a mesma resolução no seu parágrafo IV, Art.5º as “condições para o exercício do pensamento crítico, a resolução de problemas, o trabalho coletivo e interdisciplinar, a criatividade, a inovação, a liderança e a autonomia”.

Essas novas orientações para a formação de professores no Brasil refletem claramente uma mudança na concepção da formação como mencionado anteriormente, com o intuito de buscar articular, de modo mais sistemático e orgânico, entre outros aspectos, os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos específicos neste espaço da formação profissional dos futuros professores do Brasil.

Essa articulação que também se expressa na constituição de uma *práxis* docente se dá tanto sob a dimensão epistemológica quanto sob a dimensão contextual dos respectivos conhecimentos, em diversos espaços e realidades formativas. Essa *práxis*, de acordo com Art.3, § 5º V da Res. 02/2015 CNE/CP constitui: “um dos princípios do processo de formação docente, fundada nos domínios dos conhecimentos científicos e didáticos contemplando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão”.

Essa questão da articulação entre os conhecimentos específicos e os conhecimentos pedagógicos norteia boa parte dos trabalhos e parece estar, em parte, no cerne da formação inicial dos professores da área. Gatti e Nunes (2009) aponta justamente essa articulação como uma referência para avaliar a formação inicial dos professores no sentido de que tal articulação é muito importante para que os cursos não fragmentem a formação bem como não enfatize um aspecto em detrimento do outro.

Neste sentido, Kasseboehmer e Farias (2012) analisaram como o espaço destinado a Prática como Componente Curricular (PCC), em atendimento a resolução 02/2015-CNE/CP se estrutura nos cursos de licenciatura em química das regiões norte e sudeste do Brasil, de modo a verificar que estratégias e conteúdos são utilizados pelas instituições para contemplar este espaço da formação dos professores de química. De acordo com as autoras, quase metade dos cursos analisados não apresenta uma concepção clara de PCC, ou seja, as instituições pesquisadas ainda não têm a clareza de como articular os conhecimentos pedagógicos aos conhecimentos específicos para contemplar a formação docente no espaço da PCC.

Por outro lado, destacam avanços ao diferenciar a PCC do estágio curricular buscando dotá-la de um corpo de conhecimento considerado importante para a formação docente, o qual representa

um momento sobre a aquisição de habilidades para a construção de experiências com vistas ao desenvolvimento de procedimentos ligados à docência na ocasião do estágio curricular. Em uma frequência significativamente baixa, foram encontradas propostas de estabelecer relações entre as diferentes teorias de aprendizagem e relacioná-las às especificidades do ensino de química. Segundo as autoras, essa articulação entre as teorias e questões pedagógicas da prática é uma característica fundamental das disciplinas de interface, que tem como objetivo promover a compreensão das propostas educacionais para a realidade que o futuro professor encontrará. As autoras também ressaltam a ausência de uma reflexão teórica aprofundada baseada nas teorias da aprendizagem que melhor embasam os fundamentos das metodologias de ensino.

Portanto, há uma necessidade de melhorar o percurso formativo dos alunos de licenciatura em química de modo que possam romper com os velhos saberes arraigados nas velhas práticas que valorizam uma visão de mundo e de ciência pouco críticas. Se boa parte dos alunos de química ainda não conseguem demonstrar uma boa articulação entre as teorias e conhecimentos que foram adquiridos na formação inicial e que podem estar articulados nas suas práticas de ensino, seja na ocasião dos estágios, seja no efetivo exercício da profissão de professor, há nitidamente uma demonstração de carências e lacunas do que tem sido os processos de formação dos conhecimentos docentes que fundamentam no currículo o espaço da prática profissional dos futuros professores de química na sua formação inicial.

Deste modo, julgamos que estas lacunas podem ser preenchidas por uma perspectiva de formação de professores que valoriza a construção de habilidades de ensino como premissas para o desenvolvimento humano e profissional com base na reflexão da atividade docente como conteúdo formativo, com foco na crítica epistemológica

dos conteúdos da química e do seu ensino. Uma perspectiva em que os conhecimentos pedagógicos do conteúdo estejam sistematizados em habilidades inerentes ao trabalho do professor, por meio de ações que buscam resolver tarefas que reflitam a articulação dos conhecimentos químicos e pedagógicos em situações de contextualização, interdisciplinaridade e problematização.

É neste cenário que este trabalho, pretende apresentar e discutir, com base na Teoria da Formação das Ações Mentais e dos Conceitos de Galperin as possibilidades oferecidas por este referencial para a efetiva articulação dos conhecimentos pedagógicos e específicos da química a partir da análise do conteúdo das metodologias de ensino contidas no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pernambuco.

No nosso entendimento, a PCC deve representar no currículo da licenciatura em química, o momento de articulação dos conhecimentos pedagógicos e conhecimentos específicos numa perspectiva sistematizadora, que a caracterize como uma síntese decorrente dessa articulação e que possa conferir ao professor uma certa habilidade no trato com as questões que envolvem o ensino e a aprendizagem da química. Em outras palavras, podemos dizer que a PCC busca fornecer aos licenciandos elementos que possam subsidiá-lo na análise das questões pedagógicas que envolvem a aprendizagem dos conceitos químicos na ocasião do estágio curricular, ao qual, obviamente, deve estar estreitamente relacionado (Parecer CNE/CES 15/2005). Para isso, esta proposta deve se traduzir numa habilidade que demonstre a articulação entre os conhecimentos pedagógicos e específicos da química.

A hipótese colocada neste trabalho é a de que, por meio da Teoria de Galperin é possível construir essa articulação, uma vez que o mesmo trabalha com a perspectiva do desenvolvimento das

habilidades do sujeito ativo para atuar melhor na sua realidade de professor de química. Este “saber-fazer” esta articulação pode se constituir numa habilidade a ser adquirida pelos alunos de licenciatura em química na ocasião do estudo e reflexão das respectivas metodologias do ensino da disciplina contidas no currículo do curso.

Portanto, é proposto neste artigo uma perspectiva formativa de aquisição de habilidades de ensino com vistas a atuação prática do licenciando, de estar mais preparado e seguro para os estágios curriculares com base na articulação entre os conceitos de química e os conhecimentos acumulados pela pesquisa na área do ensino desses conceitos, focando na ação docente como unidade de análise para o desenvolvimento das habilidades requeridas nas inúmeras situações de ensino e aprendizagem que são cotidianamente exigidas desses professores em sala de aula.

A defesa da construção de habilidades que se faz neste trabalho, conforme a Teoria de Galperin, não está sendo colocada numa perspectiva competitiva exigida pela sociedade capitalista de mercado. Pelo contrário, a formação de habilidades, segundo Galperin (1989c), constitui um aspecto valoroso do desenvolvimento humano não só relativos aos aspectos cognitivos da intelectualidade e do pensamento teórico, mas também ampliar a compreensão da realidade em que se inserem de modo que possam ao mesmo tempo ampliar a visão de mundo e atuar com mais conhecimentos e crítica sobre a relação entre natureza e sociedade.

A defesa da formação das habilidades docentes se encaminha, portanto para que os futuros professores sejam detentores de uma noção mais ampla da realidade docente, escolar, formativa, entendendo o processo de ensino e aprendizagem em química dotado de estratégias e instrumentos que promovam a emancipação dos sujeitos (tanto os futuros professores como os seus futuros alunos) de

modo que seja possível compreender os conhecimentos pedagógicos e específicos na sua articulação a partir da sua totalidade e integrabilidade, o que ressalta, por sua vez, não só as suas epistemologias e conceitos, mas o contexto da sua produção, contexto este que expressa a relação dialética do ensino e da aprendizagem dos conhecimentos químicos. Todas essas possibilidades formativas se voltam para uma ampliação, melhoria, dinamismo e atualização da formação docente e da atuação profissional dos futuros professores de química nas suas práticas educativas.

O(A) egresso(a)s sejam portadores de uma grande diversidade de habilidades e informações construídas com base na pluralidade de conhecimentos teóricos e práticos, resultado do projeto pedagógico e do percurso formativo vivenciado cuja consolidação virá do seu exercício profissional. Deverá, portanto, estar apto a dominar os conteúdos específicos e pedagógicos e as abordagens teórico-metodológicas do seu ensino, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano. (Resolução 02/2015 do CNE/CP Art. 7º e Art. 8º IV).

## **Fundamentação teórica da análise curricular proposta: o processo de formação das habilidades de ensino por meio da Teoria de Galperin**

Historicamente, as contribuições da Teoria da Formação Planejada das Ações Mentais e dos Conceitos, vem da tradição da Psicologia Pedagógica Soviética, que tinha, nos pressupostos da Teoria da Atividade de A.N. Leontiev e na concepção da Totalidade oriunda do Materialismo Histórico-dialético suas premissas epistemológicas centrais.

Pautado no conceito de orientação da ação, o psicólogo e médico soviético, P. Ya. Galperin, desenvolveu a tese de que a base orientadora é a representação das condições essenciais de uma ação que reúne em suas características a antecipação da atividade do sujeito que se caracteriza por um modelo do objeto (conhecimento conceitual)

e um modelo da ação (conhecimento operativo) que caracteriza a essência de um determinado conceito.

Do ponto de vista pedagógico, possibilita a adoção de metodologias de ensino e aprendizagem testadas no âmbito da Escola Soviética de Psicologia, desenvolvidas a partir de 1952 e que se estruturam em função dos sentidos relativos à internalização dos signos, desenvolvimento da linguagem e sua consequente assimilação sob a forma de representações mentais.

Assim, em relação ao conceito de aprendizagem, centra-se no modelo de reconfiguração da base orientadora, que, em função de mecanismos psicológicos de generalização, desenvolvem mecanismos conscientes de internalização da atividade objetal, à medida que, através de etapas planejadas, a Atividade (categoria do Trabalho aplicada à psicologia), se materializa em uma ação, através da qual um objeto da realidade se internaliza.

Esta teoria considera que o estudo a respeito de um determinado conteúdo, compreende um conjunto de ações que ao serem executadas por etapas levarão o estudante a adquirir novos conhecimentos e habilidades. As ações formam o todo da atividade que se desenvolve em torno de um motivo. Tal conjunto (ação e motivo) garante a consecução dos objetivos da atividade. Tem-se, dessa forma, um processo de ensino e aprendizagem que se desenvolve em direção ao objeto da ação (Galperin, 1989a, 1989b, 1989c).

A atividade de estudo compreende então, o esforço de separar os elementos que compõe a ação destinada a resolver a tarefa planejada. Esta ação associada ao conceito a ser apropriado, é desmembrada nos seus instrumentos, operações, estratégias e objetivos necessários para a sua concretização. Para isso se faz uma análise estrutural e funcional do conteúdo das ações que formam a atividade. Desta forma, o elo central

desta teoria é a ação compreendida como a unidade fundamental de qualquer atividade humana (Galperin, 1965).

De acordo com Galperin (1989a) as ações mentais, referem-se à prática direcionada por um conceito mental, portanto, uma prática consciente, na qual a ação do sujeito se volta para a aplicação e o teste da eficiência das indicações operacionais fornecidas pelo conceito e pelas características da situação problema. As ações mentais, portanto, articulam essas duas dimensões (conceituais e operacionais), rompendo a dissociação entre o pensamento e a ação, em que o primeiro é formado a partir dos reflexos das situações sociais na qual está inserido o sujeito.

Galperin (1989b) mostra que qualquer situação-problema encerra determinadas características que traduzem o contexto no qual está inserido e a maneira específica de resolvê-lo. A partir dessa compreensão, pode-se afirmar que, se as ações mentais não se reduzem ao conteúdo objetivo, tampouco podem ser completamente indiferentes a este.

Parece evidente que a ação mental não é algo exclusivamente abstrato, mas que se dirige para uma determinada situação problema tentando resolvê-la na prática. Além de considerar os aspectos objetivos que caracterizam a situação problema, o sujeito também se vale de um modelo conceitual de referência que lhe permite discriminar quais são os aspectos essenciais que devem ser levados em consideração na organização da ação.

Passamos então a descrever o processo de assimilação dos conceitos e formação das habilidades que acontecem por etapas e na sua integralidade representa um movimento de transformação qualitativa das ações na relação dialética com os dados objetivos da realidade inserida na atividade de estudo de alunos e professores.

## As etapas de formação das ações mentais

De acordo com Galperin (1992b), a ação, antes de ser mental, generalizada, reduzida e assimilada, passa por estágios intermediários. Cada uma desses estágios se estabelecem à medida que a ação muda suas características e funções, num ciclo cognoscitivo de transformação dos objetos em conceitos.

Galperin, esclarece o processo de internalização e formação das ações mentais, ou seja, da capacidade humana de resolver mentalmente um problema, uma questão até então não deduzida pelas ideias de Vigotski e Leontiev. Decorre-se também, como capacidade de resolver problemas a formação de habilidades gerais, e no caso da formação de professores, habilidades gerais relacionadas ao ensino.

O processo se estrutura por um plano de tarefas que compreende tarefas motivacionais em que os sujeitos devem ser apoiados e incentivados a aprender, uma vez que o processo como um todo se configura como uma atividade de aprendizagem e como toda atividade necessita de motivos e objetivos para a sua realização. Por sua vez toda atividade humana, para ser consciente, requer uma orientação que ajude o sujeito a realizar corretamente uma determinada tarefa. Essa orientação representa uma metodologia geral para a solução do conjunto de tarefas sobre uma classe de objetos. Deve-se estruturar trazendo a essência do objeto (o invariante conceitual) relacionado ao invariante operacional.

Desse modo os alunos têm uma visão geral de como agir para resolver o problema. A orientação é um dos elementos centrais da Teoria de Galperin, pois a orientação para a ação é um meio de transformação do sujeito que passa a agir de modo objetivo e racional. Torna-se um esquema mental ao final do processo, o qual o sujeito recorre para a solução de problemas. Essa orientação para a ação se

efetiva no plano material em que o sujeito trabalha com a representação material do objeto da ação. Essa orientação criada em conjunto com os alunos é representada na forma de um cartão de estudos ou mapa da atividade.

De posse desses referenciais, os alunos em pares ou em pequenos grupos vão respondendo e discutindo as tarefas, o que ajuda na tomada de consciência e no controle das ações para a solução do problema. Após resolver as tarefas no plano material os alunos passam resolvê-las oralmente, o que Galperin denomina o plano da linguagem externa. A linguagem torna-se nesta etapa um meio de ação para a formação do pensamento e reflete o raciocínio sobre as operações realizadas na prática.

Dessa forma, amplia-se a consciência e o autocontrole, pois o sujeito passa a ter uma compreensão mais ampla do objeto através da linguagem que o representa. Por fim, tem-se a formação da linguagem interna ou da ação mental em que se formam as imagens e a representação da ação ligada aos conceitos, ou seja, a formação do pensamento. Tem-se, portanto, uma compreensão das transformações que acontecem do plano externo ao interno, a ação se automatiza, ou seja, os alunos já sabem o que devem fazer, a orientação se formaliza, torna-se uma atividade por fórmulas, reduzida. O que era uma comunicação externa agora é uma reflexão. Como a base da ação segundo a teoria de Galperin é a resolução de tarefas, passa-se a adquirir novas habilidades que no decurso do seu crescimento e desenvolvimento se especializam no movimento da criatividade humana.

Pensando em como formar a habilidade de identificar e explicar as diferentes propriedades dos isômeros por parte de licenciandos de química, Júnior (2014) propôs um sistema didático com base nestas etapas de Galperin. Neste trabalho, o autor descreve um conjunto de tarefas que se articulam com a referida habilidade consi-

derando as características químicas invariantes do objeto (isômeros) e as ações necessárias à sua efetiva compreensão.

Como se constitui num plano de tarefas considerou-se o seu planejamento, execução, controle e avaliação relacionando o conteúdo isomeria as tarefas básicas da profissão do professor de química sobre o referido conteúdo: selecionar, relacionar, representar, identificar e explicar. Dessa forma busca-se uma articulação entre o saber específico (o conteúdo isomeria) e o saber pedagógico (explicá-lo). Para isso se organiza o conceito de isomeria por meio das ações necessárias à sua assimilação. Nesse processo o professor, por meio das tarefas, vai também assimilando os modos de explcação do conteúdo.

Uma questão muito bem colocada na Teoria de Galperin é a necessidade de controle do processo. Esse controle não deve ser interpretado como um controle sistemático da aprendizagem por meio de avaliações. O controle se refere à atenção que deve ser dada às etapas de formação das ações mentais por parte do professor e por parte do aluno, ou seja, o processo é controlado durante o seu desenvolvimento na medida em que é executado e avaliado os seus resultados conforme as características do objeto.

Pretendemos assim criar um modelo de formação de professores de química de modo a atender as expectativas do currículo profissional no que concerne a necessidade de termos um professor que sabe ensinar a disciplina com habilidades de articular os conteúdos pedagógicos e específicos dessa formação ao planejar, elaborar os objetivos de ensino, executar e avaliar os seus resultados e propor intervenções que priorizem o desenvolvimento intelectual do seu futuro aluno. Claro que todo o processo de aquisição de habilidades deve partir sempre do potencial que está posto no currículo para a atual formação inicial dos professores de química. Por isso, esse trabalho pretende inicialmente avaliar o conteúdo das metodologias de ensino

do currículo de Licenciatura em Química da UFPE na perspectiva do favorecimento da necessária articulação dos conhecimentos docentes e demonstrar, através da teoria de Galperin, como podem adquirir as habilidades importantes para o futuro professor de química. Para isso colocamos os seguintes objetivos:

- Fazer uma análise do conteúdo das disciplinas de metodologia do ensino da química constantes no atual currículo de licenciatura em química da UFPE com foco nas suas potencialidades formativas.
- Fundamentar os caminhos formativos para os desenvolvimentos das disciplinas de metodologias do ensino da química através da formação da habilidade de articular os conhecimentos pedagógicos e específicos com base na Teoria de Galperin;
- Elaborar tarefas que buscam articular os conhecimentos específicos (químicos) aos conhecimentos pedagógicos (ensiná-los) para a formação dos licenciandos em química;

Coloca-se estes objetivos no sentido de que as metodologias tenham um papel mais efetivo na formação dos professores de química, no sentido de que eles possam recorrer a um repertório de abordagens teóricas e metodológicas de modo a adquirir habilidades de ensino que melhorem a aprendizagem da disciplina no ensino básico. Reforça-se, portanto, a necessidade da formação de professores com sólida base teórica que possa proporcionar uma reflexão sobre as práticas de ensino e sobre as possibilidades e limites de superá-las num movimento dialético de construir novas sínteses para as contradições vigentes e advindas da estrutura escolar, bem como das concepções teóricas desvinculadas de uma reflexão crítica da prática e dos métodos de ensino.

O estudo pretende responder às seguintes questões de pesquisa:

Como trabalhar com as metodologias de ensino de química de modo a articular os conhecimentos pedagógicos e específicos da

disciplina na perspectiva da formação de habilidades de ensino com base na Teoria de Galperin?

Dessa forma, o trabalho se constitui numa proposta de articulação dos conhecimentos pedagógicos e específicos da química com base nos conteúdos das metodologias de ensino através da Teoria de Galperin.

## Metodologia

A metodologia foi composta por duas etapas: 1. Análise do conteúdo das disciplinas de metodologia do ensino da química (1, 2, 3, 4) do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Licenciatura em Química da UFPE de 2011(atualmente em vigor) com base nas categorias de Gatti e Nunes (2009), nas contribuições das pesquisas em ensino de química e na Res. 02/2015/CNE/CP; 2. Com base nos resultados da análise anterior e na teoria de Galperin foram elaboradas duas tarefas que visam avaliar a capacidade dos licenciando em articular os conhecimentos específicos e pedagógicos como uma habilidade docente.

## Resultados e Discussão

Numa perspectiva qualitativa da análise das ementas das Metodologias do Ensino de Química do Curso de Licenciatura em Química da UFPE procuramos verificar a suficiência da formação básica face às diretrizes curriculares da formação de professores da educação básica (Resolução CNE/CP nº 1/2002 e 02/2002 e resolução CNE/CP 02/2015), identificando e caracterizando dois eixos centrais segundo Gatti e Nunes (2009): o foco nas metodologias de ensino no que concerne a articulação entre os conhecimentos específicos e pedagógicos com base nas pesquisas da área de ensino de química e o foco geral do curso considerando o cenário posto pelos documentos

oficiais sobre a formação de professores no Brasil e as lacunas referentes a esta formação.

## Foco nas metodologias

**Ementa da Metodologia do Ensino de Química 1 (60 h):** envolve as concepções de ciências e os fundamentos epistemológicos, psicológicos, sociais e culturais do processo de ensino-aprendizagem de Ciências e de Química teóricos sobre o processo de ensino aprendizagem das ciências e química.

Esse é um ponto importante para a formação dos professores no tocante a possibilidade dos licenciandos conhecer outras visões de ciência e poder refletir sobre a visão positivista de ciência que predomina no ensino de conteúdo específicos da química, tanto na universidade como no ensino básico e que, pela sua natureza, limita e fragmenta a compreensão da realidade natural e social.

Neste sentido, a metodologia 1 pode ser um espaço de superação do positivismo, se este for o enfoque baseado numa concepção crítica de ciências no sentido de compreender a ciência como uma construção humana, que não carrega em si a neutralidade e nem tão pouco está dissociada da realidade social, econômica e histórica que norteiam o seu desenvolvimento. Ao compreender esta perspectiva, o licenciando certamente pode, por exemplo, mudar a visão que tem da experimentação no ensino de química, investindo numa compreensão que modifique a visão tradicional da comprovação de teorias, dissociado do contexto pedagógico e científico da investigação, do questionamento e da interpretação dos fenômenos da natureza.

De acordo com Libâneo (2004), com base nas ideias de Davidov, há uma necessidade de dotar os professores de conhecimentos que traduzam a natureza do seu objeto de ensino, de como o seu

campo científico interpreta a realidade dos fenômenos, dominando-o com propriedade. Isso representa uma solidez para a aquisição da habilidade de articular estes conhecimentos específicos da ciência química com os seus métodos de ensino e as considerações e posturas pedagógicas que devem ser tomadas frente a este conhecimento.

Assim, consideramos que o conteúdo desta metodologia pode levar a articulação entre as concepções de ciências com conhecimento pedagógico. Por meio deste, o professor pode inserir a experimentação no contexto da investigação científica na escola levando em consideração as variáveis que o problema de pesquisa neste contexto necessita para ser melhor compreendido. Sendo uma necessidade inerente do processo de ensino e aprendizagem para a elucidação do fenômeno envolvido, a experimentação está, portanto, inserido tanto na dinâmica do trabalho da ciência, como na compreensão pedagógica do professor de que o experimento emerge da própria realidade investigativa e não como comprovação de teorias que na prática tradicional do ensino de química se dissocia da perspectiva científica de compreender o fenômeno. Busca-se assim uma forma de discutir as visões de ciências ao ensino investigativo e experimental.

Pela análise da ementa da disciplina nota-se também um esforço para que haja uma ampla discussão das possibilidades formativas (fundamentos epistemológicos, psicológicos, sociais e culturais do processo de ensino-aprendizagem) trazendo como conteúdo todo um movimento de renovação do ensino de ciência desde a década de 1970, embora a ementa não faça clara referência ao campo de conhecimento integrador desses fundamentos já estabelecido que é a didática das ciências o que poderia indicar uma articulação e aprofundamento teórico e conceitual para o licenciando.

**Metodologia do Ensino de Química 2 (60 h) -** aborda dentre outros pontos, a pesquisa no contexto do ensino de Ciências

e de Química; os Parâmetros Curriculares Nacionais e o ensino de Química; a contextualização e a interdisciplinaridade como eixos norteadores para a seleção dos conteúdos de Ciências e de Química e para a elaboração de propostas metodológicas aplicadas ao ensino de Ciências e de Química.

A contextualização e a interdisciplinaridade também podem ser objetos de pesquisa no ensino de química. Portanto, acreditamos que neste sentido o eixo central da ementa está na pesquisa em ensino e nos Parâmetros Curriculares Nacionais uma vez que estes abordam a contextualização e a interdisciplinaridade por meio da articulação entre as diversas áreas de conhecimento e entre as disciplinas da área de ciências da natureza. No entanto, os parâmetros propõem esta articulação entre as áreas e as disciplinas no formato de projetos interdisciplinares, o que parece que não está sendo contemplado na ementa. Por outro lado, a ementa indica uma articulação entre conteúdos e métodos de ensino o que possibilita pensarmos na articulação entre os conhecimentos específicos e pedagógicos para a formação do professor de química. Vislumbra-se assim uma formação mais integrada que enfatiza os conteúdos de química atrelados aos seus métodos de ensino.

**Metodologia do Ensino de Química 3 (60 h)** envolve a construção do conhecimento científico na sala de aula e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem. Fundamentos e propostas metodológicas voltadas para o ensino de Ciências e de Química na Educação Básica. O planejamento do ensino de Ciências e de Química: envolvendo considerações teóricas e metodológicas.

Ao apontar a perspectiva do ensino como construção de conhecimentos, a ementa faz referência aos aportes da epistemologia construtivista como meio para promover a articulação entre os conhecimentos específicos e pedagógicos. Esse referencial procura justamente

fornecer estratégias de ensino que se baseiam nas ideias que os alunos têm sobre os conceitos científicos e com isso os professores podem, a princípio, ajudá-los a evoluir conceitualmente.

Embora tenha havido críticas bastante contundentes sobre o alcance e a efetividade dessa base conceitual no que diz respeito a superar a visão tradicional de ensino (Mathews, 1993), essa concepção ainda prevalece neste currículo quando se almeja a articulação entre os conhecimentos que o professor deve adquirir quando o assunto é saber ensinar química.

As pesquisas em ensino de química investigaram justamente como o professor pode articular as características dos conceitos e as ideias dos alunos sobre tais conceitos e de posse desse conjunto subsidiar o trabalho pedagógico do professor (Schnetzler, 2004). Portanto, considerando como base a pesquisa na área, no que concerne os processos de ensino e aprendizagem e os demais pontos ressaltados na ementa dessa disciplina, essa articulação pode se fazer presente uma vez que se toma como referência a aprendizagem conceitual. Por outro lado é preciso considerar que a efetividade do trabalho pedagógico deve estar estreitamente articulado com o conceito a ser aprendido uma vez que as ideias construtivistas de ensino se efetivam por meio de eventos discrepantes (Driver, 1999) Para promovê-los é essencial o domínio entre método e conteúdo e a construção de tarefas neste sentido e a ementa não parece deixar claro que este é o caminho a ser trilhado.

**Metodologia do Ensino de Química 4 (60 h)** – visa abordar o papel da experimentação na construção de conceitos químicos; bem como o uso de métodos e técnicas em experimentos demonstrativos e investigativos no ensino de química; a teorização, análise crítica, seleção, produção e avaliação de ferramentas de ensino e recursos de aprendizagem na educação química.

A ênfase desta disciplina é na experimentação e este conteúdo poderia estar associado, por exemplo, com os conteúdos das metodologias I e II. Esta defesa é importante, pois faz com que estes conteúdos estejam integrados a concepções de ciência e aos fundamentos da construção dos conhecimentos em vários aspectos conforme explicitado nas ementas daquelas disciplinas. Ao ressaltar a experimentação como parte do conteúdo de uma disciplina de metodologia de ensino, a concepção subjacente pode remeter a uma visão positivista de ensino e de ciência uma vez que parece colocar a aprendizagem de conceitos químicos advindo unicamente da experimentação, uma vez que não é apontado a perspectiva filosófica da experimentação. Há um predomínio de aspectos instrumentais como as modalidades didáticas, recursos e análise e produção de materiais didáticos para o ensino de química (Gatti e Nunes, 2009).

A articulação que deve ser feita entre os conteúdos docentes aqui defendida também pode ser avaliada em função das categorias estabelecidas por Gatti e Nunes (2009) para discutir a Formação para a Docência x Formação Específica.

Foi observado que as disciplinas de metodologia de química compreendem uma carga horária total de 240h. As disciplinas de metodologia, no espaço da PCC, poderiam estar mais voltada para esta articulação entre e as disciplinas de formação específica (conteúdos de química) e a formação pedagógica (conteúdo da docência). Isso foi observado de modo mais evidente nas metodologias 1 e 2. De acordo com Gatti e Nunes (2009) essa articulação e faz necessária sob vários aspectos: a articulação entre o conteúdo e a situação de ensino no sentido de apontar com clareza que aspectos do conhecimento é relevante para aprendizagem dos alunos de acordo com o nível de ensino em que se encontram; uma compreensão mais adequada de modelos teóricos para além de uma abstração excessiva; prezar por

conteúdos de ensino relevantes e significativos tanto sob o aspectos epistemológico quanto social, dentre outros.

## Foco do curso

Em relação a este aspecto apontado por Gatti e Nunes (2009) tomamos como referência as normas relativas ao trabalho de conclusão de curso que no PPC do curso se desmembra em duas disciplinas: Trabalhos Dirigidos no Ensino de Química (TDEQ-60h) e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC-30h). Este pode estar voltado para a educação, ensino de química ou química. De acordo com a Resolução 07/2018 da UFPE este momento formativo deve ser orientado para as questões e problemáticas da formação profissional do professor, especificamente com o ensino dos conteúdos específicos da química, reforçando o seu foco na docência. Portanto, a conclusão do curso não se volta especificamente para as temáticas relativas a problematização da formação do professor de química.

Outros aspectos relativos ao conteúdo das metodologias de ensino como, por exemplo, um enfoque nas questões sociais que envolvem o ensino de química poderiam estar melhor explicitados nas ementas. A princípio este aspecto pode ser tratado no tópico referente a pesquisa no ensino de química, pois é uma das grandes temáticas da área. Entretanto, como não está bem explicitado, poderá ficar a cargo do professor abordá-lo ou não.

Um dos aspectos da formação dos professores que é ressaltada na Resolução 02/2015 CNE/CP e reivindicada pelos licenciandos é melhorar articulação do PCC com a atuação do professor no ensino básico, através de disciplinas que promovam a integração entre universidade e escolas. Neste sentido Gatti e Nunes (2009) defendem a criação de disciplinas específicas. De fato, as disciplinas de metodologia não

contemplam este aspecto, mas poderiam ser encaminhadas em parte, neste sentido, ao ser tratado, por exemplo, a dificuldade de aprendizagem dos alunos em relação a algum aspecto da química, trazendo para isso as contribuições da pesquisa para responder a problemas específicos da sala de aula.

As disciplinas de metodologias procuram em parte promover a necessária articulação entre os conhecimentos pedagógicos e específicos da química como elemento importante da formação inicial dos seus professores.

## **Proposta metodológica de articulação dos conhecimentos específicos e pedagógicos da química**

Esta proposta está colocada para ser trabalhada na disciplina de Metodologia do Ensino da Química I. Após o estudo das diversas visões sobre a natureza da ciência é possível construir uma tarefa que ajude os alunos a interpretar tais concepções em situações de ensino e aprendizagem da química. Com base na Teoria de Galperin propomos uma articulação entre os conteúdos de química e os conteúdos da formação científico-pedagógica que estão expressas nas tarefas abaixo.

O que está sendo articulado: Os conhecimentos pedagógicos se inserem na reflexão sobre as limitações da visão positivista de ciência frente ao racionalismo crítico e dialético de Bachelard, a partir de um experimento sobre conhecimentos de química a respeito dos compostos de coordenação.

## Tarefa 1

A predominância da concepção empirista-indutivista entre professores de química pode levar a práticas docentes inadequadas, tais como: utilização de aulas de laboratório para desenvolver apenas habilidades de observar, medir, comparar, anotar e fazer cálculos, além de enfatizar exclusivamente o produto do conhecimento científico. Visando evitar as inadequações mencionadas no texto, um professor propôs uma aula prática cujo tema era estequiometria, explorando também as propriedades e os aspectos estruturais das substâncias. Para isso, orientou quatro grupos de estudantes a realizarem reações em que amônia e cloreto de cobalto (III) hidratado eram misturados em diferentes proporções estequiométricas ( $\text{CoCl}_3 \cdot \text{NH}_3 = 1:6; 1:5$  e  $1:4$ ). No produto obtido com a razão 1:6, os três cloros são tituláveis com  $\text{AgCl}$ . No produto obtido na proporção 1:5, dois cloros são tituláveis e, obtido com a proporção 1:4, somente um é titulável. Diferentes cristais, com diferentes cores, foram obtidos após a evaporação do solvente. Após separação, quatro complexos foram isolados, mas verificou-se que dois deles tinham a mesma composição química.

Com base nessa situação, responda:

- Qual das proporções estequiométricas utilizadas gerou dois complexos? Justifique sua resposta.
- Represente as estruturas desses dois complexos e dê suas respectivas nomenclaturas.
- Explique por que a visão positivista de ciência limita a compreensão dos conceitos químicos considerando este experimento?

Fonte: Enade/2011(Adaptado)

A proposta é interpretar o experimento com base no positivismo e no racionalismo crítico e dialético de Bachelard (1996). Para isso o licenciando, seguindo as etapas de Galperin constrói uma orientação com base nas características essenciais de cada uma dessas referências. De posse dessa orientação, ao realizar o experimento, o licenciando passa a analisá-lo no plano verbal discutindo os seus procedimentos e resultados.

Ao evidenciar as limitações do positivismo, o licenciando se apropria de um conhecimento que o faz refletir a possibilidade de lançar mão de outras formas de interpretar os fenômenos da natureza, no caso, a contribuição de Bachelard. Assim, ao recorrer aos aportes da filosofia da ciência para reinterpretar um fenômeno químico, acaba

por elaborar um conhecimento pedagógico do conteúdo, à medida que evidencia, através das etapas de Galperin, que tal interpretação não lhe permite explicar os fatos somente a partir dos resultados, isolados do seu processo de elaboração e desenvolvimento, o que tem implicações diretas na sua forma de ensinar a química.

No plano mental, podem ser elaboradas tarefas que solicitem dos professores um parecer sobre a visão positivista de ciência que está contida em diversas abordagens de problemas de química ou experimentos nos livros didáticos. Dessa forma, os alunos podem começar a adquirir a habilidade de identificar e caracterizar as ideias positivistas em materiais e estratégias didáticas. Isso tem também implicações no planejamento do ensino da química. Os professores podem planejar melhor os experimentos com base na contribuição da visão crítica, discursiva e dialética de Bachelard.

## Tarefa 2

O que está sendo articulado: O conhecimento específico sobre os modelos atômicos ao conhecimento pedagógico de criar situações de ensino para que o estudante compreenda os limites de generalização desses modelos.

Modelos, analogias e teorias apresentam limites e possibilidades na explicação dos fenômenos químicos. Tomando como referência os modelos atômicos desenvolva uma proposta de ensino e aprendizagem com base na Teoria de Galperin, para que os alunos do ensino médio compreendam que há limites para a generalização desses modelos.

O licenciando pode tomar um determinado modelo atômico e propor os seus limites de generalização com base na teoria de Galperin. Os modelos, os serem trabalhados na etapa material permitem aos

licenciando identificar as suas características essenciais e desta forma associar os fenômenos químicos que podem ser representados nesta etapa. Na etapa verbal o trabalho, com referido modelo permite, com mais clareza, problematizar os limites de generalização dos fenômenos que se aplicam ao modelo. Na etapa interna o licenciando forma a habilidade de saber trabalhar estes conteúdos de ensino voltando a aprendizagem dos alunos para o estabelecimento dos limites de generalização, deixando claro em que situações podem lançar mão de um ou outro modelo.

Assim por meio da teoria de Galperin é possível depreendermos que o conhecimento resultante desse processo é uma síntese que resulta de uma análise objetal, cujo movimento permite articular o conhecimento sobre as concepções de ciências que embasam o trabalho experimental no ensino de química e que ao mesmo tempo torna-se pedagógica, pois cria um lastro para que o professor fundamentar suas ações de planejamento, avaliação e objetivos de aprendizagem para melhor organizar o ensino de química.

## Considerações Finais

As metodologias do ensino da química 1 e 2 apresentam uma maior potencialidade de articulação dos conhecimentos científicos e pedagógicos. Considerando os seus conteúdos é possível articular os conhecimentos específicos aos conhecimentos pedagógicos da química pois apresentam um amplo espectro de discussões teóricas e metodológicas. Essas possibilidades podem, como discutidas por este artigo, serem trabalhadas através da teoria de Galperin.

A interdisciplinaridade, uma orientação recorrente nos documentos oficiais referentes a formação de professores e ao currículo

do ensino básico, poderia ser desenvolvida por meio de projetos abrangendo diversas áreas e as disciplinas de ciências da natureza.

Considerando os princípios da Teoria de Galperin no que tange a necessidade de detalhar ações e orientações para uma atuação mais consciente dos licenciandos sobre o objeto da ação docente, os mecanismos aqui propostos explicitam as características essenciais do objeto e, a atividade com tais características, permitem que os alunos reconheçam a relação que existe entre ação e objeto, articulem os conhecimentos químicos e pedagógicos e adquiram a habilidades de articulá-los. Nas duas tarefas sugeridas fica claro as possibilidades formativas de articulação entre o conhecimento químicos e o conhecimento pedagógico pautado por referencias teóricos que auxiliam os futuros professores na reflexão e desse modo vislumbram a importância desses aportes na sua formação.

## Referências

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. Brasília, 2002. 7p

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP Nº 2/2002, de 19 de fevereiro de 2002. Brasília, 2002. 1p

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução Nº 2, DE 1º DE JULHO DE 2015, Brasília, MEC/CNE, 2015. 16p.

BRASIL. Universidade Federal de Pernambuco. Conselho Coordenador de Ensino, Pesquisa e Extensão. Resolução Nº 07/2018. Recife, 2018. 7p.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. e SCOTT, P. Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, n. 7, p. 5-12, 1994. Tradução de MORTIMER, E. *Construindo conhecimento científico em sala de aula. Química Nova na Escola*, n. 9, p. 31-40, 1999.

GALPERIN, P. I. A., LEONTIEV, A. N. Learning theory and programmed instruction. *Soviet Education*, v. 7, n. 10, p. 7-15, 1965.

GALPERIN, P. I. A. Mental actions as a basis for the formation of thoughts and images. *Soviet Psychology*, Moscou, v. 27, n. 3, p. 45-64, maio/jun. 1989b.

GALPERIN, P. I. A. Organization of mental activity and effectiveness of learning. *Soviet Psychology*, v. 27, n. 3, p. 65-82, maio/jun. 1989c.

GALPERIN, P. I. A. Stage by stage formation as a method of psychological investigation. *Journal of Russian and East European Psychology*, v.30, n.4, 60-80, 1992 b.

GALPERIN, P. I. A. Study of the intellectual development of the child. *Soviet Psychology*, Moscou, v. 27, n 3, p. 26-44, maio/jun. 1989a.

GATTI, B.A.; NUNES, M.M.R. (Org.). Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Português, Matemática e Ciências Biológicas. *Textos FCC*, São Paulo, v. 29, 2009. 155p.

JUNIOR, C.A.C.M. **Um Sistema didático para a formação de em licenciandos em química.** 2014. 317 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Natal, 2014. Disponível em <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/> Acessado em: 04 jul. 2022

KASSEBOEHMER, A. C.; FARIAS, S. A. Conteúdos das Disciplinas de Interface Atribuídos a Prática como Componente Curricular em Cur-

sos de Licenciatura em Química. **Alexandria-Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.95-123, 2012.

LIBÂNEO, J.C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**. N.20, p.5-27, 2004.

SCHNETZLER, R.P. A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola** n.20, p.49-54, 2004.



## **CAPÍTULO 3**

# **EVOLUÇÃO CURRICULAR DE UMA LICENCIATURA EM QUÍMICA À LUZ DOS NORMATIVOS LEGAIS SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE**

Francisco Ranulfo Freitas Martins Júnior<sup>1</sup>

DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.3

---

<sup>1</sup> Doutor em Educação. Universidade Estadual do Ceará.

## Introdução

O objetivo do capítulo é descrever os avanços, retrocessos e situações-estanque ao longo do funcionamento do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Filosofia Dom Aureliano Matos (FAFIDAM), unidade da Universidade Estadual do Ceará (UECE), localizada no município de Limoeiro do Norte-CE. A análise realizada considerou os impactos das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação de professores da educação básica sob a proposta curricular do referido curso. O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e sua articulação com os normativos legais da formação docente foram investigados para expressar sua evolução histórica, desde a criação até os dias atuais (2004 -2022).

No período considerado, a articulação mencionada se deu entre os três PPC (UECE, 2004, 2019 e 2022), as três DCN da formação de professores (BRASIL, 2002, 2015 e 2019) e as DCN dos cursos de Graduação em Química - Licenciatura (BRASIL, 2001). Evidenciam-se tendências nos modelos de formação docente na área de Química, como a preparação para o ensino básico, focando o contexto cearense, no qual são formados Licenciados em Química aptos ao ensino básico de Ciências/Química.

O presente trabalho é a continuação de uma pesquisa sobre as articulações da Licenciatura em Química da FAFIDAM/UECE com o ensino de disciplinas científicas e suas repercussões na formação inicial dos egressos do curso que atuam como docentes, em termos do que está preceituado em sua proposta pedagógica. Demonstrando as implicações das primeiras DCN, publicadas no início deste século (2002), no primeiro documento curricular do curso, os resultados iniciais da análise indicam que a docência científica qualificada é resultante de formação abrangente na área, assim como a formação pro-

fissional induz a aquisição de competências educacionais (MARTINS JÚNIOR, 2022; MARTINS JÚNIOR; VIDAL, 2022).

A continuidade da pesquisa visou compreender como os outros dois PPC expressam modelos de formação docente de acordo com os princípios formativos derivados das duas últimas DCN (2015 e 2019), tendo eles, ainda, o mesmo objetivo geral: “[...] capacitar e habilitar os profissionais para atuarem no Ensino de Química, em estabelecimentos de Educação Básica localizados na Região Jaguaribana” (UECE, 2019, 2022, p. 14). Nesse sentido, as duas últimas propostas pedagógicas do curso se alinham à modelos antagônicos inerentes à docência; um que a concebe como movimento educativo em processo pedagógico com intenção e método, abrangendo conhecimentos específicos da profissão docente (BRASIL, 2015); e outro (BRASIL, 2019) que a restringe a apropriação, pelo licenciando, de competências gerais previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), reverberando em “competências docentes” do tipo conhecimento profissional, prática profissional e engajamento profissional.

Considerando os preceitos metodológicos do estudo de caso único (YIN, 2015) e da pesquisa documental (GIL, 2002), adotado na pesquisa que precedeu esta, foi possível descrever os achados referentes aos três períodos de existência do curso (2004 – 2014, 2015 – 2019 e 2020 – 2022), expostos, respectivamente, nos três tópicos subsequentes. As Considerações Finais encerram o presente capítulo, demonstrando um paralelo entre os modelos formativos prescritos, indicando avanços, retrocessos e situações-estanque analisadas no trabalho.

## A primeira década de curso (2004 – 2014): formação docente baseada em competências educacionais

O curso de Licenciatura em Química da FAFIDAM é derivado do Projeto de Formação em Ciências, que sustentou a movimentação dos cursos de Licenciatura Plena em Biologia e Química e em Física e Matemática na UECE durante os primeiros anos da década de 2000. A contextualização dos pressupostos teóricos de tal projeto, embasando seus objetivos e sua justificativa, foi realizada com base nos indicadores educacionais relativos à modalidade Ensino Médio ofertada no Estado do Ceará, no ano de 2001, enfocando as disciplinas de Biologia, Física e Química. Foram objetivos daquele curso: a) formar professores de Ciências e Matemática para os quadros de formação de recursos humanos no Estado do Ceará; b) dotar o profissional docente de uma base fundamental e instrumental para o desempenho no magistério; c) desenvolver propostas de ensino/pesquisa para a produção de conhecimento na área; d) contribuir para o desenvolvimento científico/tecnológico e cultural do Estado do Ceará; e) Qualificar os professores aptos ao magistério em Ciências e Matemática na educação básica (UECE, 2004).

A estruturação do Projeto atende à: a) indução da demanda e a implementação de uma proposta pedagógica inovadora como solução para sanar o *déficit* de professores da área na educação básica; b) organização dos componentes curriculares em semestre básico, disciplinas específicas/pedagógicas, estágio, disciplinas optativas e atividades complementares; c) elementos norteadores como formação profissional, que integra as dimensões humanística, científica, cultural e tecnológica; d) habilidades gerais e específicas; e) vivências; f) concepção do curso proposta pelas Diretrizes Curriculares Nacionais

para o Ensino Médio (DCNEM), contemplando contextualização e interdisciplinaridade.

Na época de sua implementação, embora não tenha funcionado como um curso respectivo à uma área de conhecimento, a exemplo de Química, tal projeto foi resposta a política de (re)estruturação das Licenciaturas Curtas, que funcionavam em regime aligeirado e improvisado (NASCIMENTO, 2012), sob o pretexto de formar professores nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática em quantidade suficiente para atender o alunado da educação básica.

Inserido neste cenário, o curso em análise foi criado no ano de 2002, quando aprovado junto aos Órgãos de Deliberação Coletiva da UECE, que respondem pelas atividades de Conselho de Administração Superior, Ensino, Pesquisa e Extensão. Em 2004, o curso iniciou suas atividades, e seu PPC esteve embasado por dispositivos legais como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN Nº 9.394/96), as Resoluções CNE/CP 1 e 2 da formação de professores da educação básica, o Parecer CNE/CES Nº 1.303/2001 – da Licenciatura em Química, e a Lei Nº 2.800/1956 – regulamenta a profissão de Químico no Brasil.

A formação de professores para o desempenho do ensino de Ciências/Química na educação básica é o objetivo primordial do curso, que organizou a maior parte dos tópicos de sua proposta pedagógica para este fim. Tal objetivo se materializa no corpo textual do PPC, expondo a carência de profissionais na área de atuação aludida, o perfil do profissional formado no curso, os possíveis mercados de trabalho para o egresso, os princípios norteadores da formação universitária, a matriz curricular e o corpo docente.

Estes são os elementos constituintes do curso, expressando-o em termos de organização, estrutura, funcionamento e princípios

educativos, distribuindo todas as suas atividades em uma carga-horária inicial de 2.910 horas (no ano de 2004), que foi atualizada, em 2008, para 3.094 horas, superando, assim, a quantidade mínima necessária (2.800 horas), instituído pelas DCN de 2002. Os componentes teórico-práticos do curso foram distribuídos em 400 horas de prática como componente curricular, 400 horas de estágio curricular supervisionado, 1.800 para os conteúdos científico-culturais e 200 horas para outras atividades acadêmico-científico-culturais, conforme prescreveu as primeiras DCN da formação docente, expressas em Brasil (2002).

A ideia de competências educacionais na formação inicial do professor de Química, manifestada no PPC do curso, se dá pela necessidade de aprendizado em Ciências/Química, por parte dos alunos da educação básica, não restrita à preparação para as avaliações escolares, extrapolando a compreensão dos fenômenos químicos na ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. A configuração curricular do curso engloba, dentre outros, o exercício de diferentes atividades culturais, práticas investigativas, planejamento e execução de projetos inerentes aos conteúdos curriculares, uso adequado de tecnologias da informação e da comunicação e hábitos de colaboração e trabalho em equipe.

Todo o texto do PPC está impregnado pela expressão “competência”, manifestando a concepção de “currículo por competência”, ensejada no início da década de 2000, como preparação específica para a profissão docente, ocorrente nos seios da formação universitária e em ambientes da prática docente. Na esteira da relação entre teoria e prática na formação docente (BRASIL, 2002), como definidora de competências educacionais a serem adquiridas pelo professor em formação, há fatores indispensáveis à docência qualificada, a exemplo da aprendizagem como resultado da construção de conhecimento, dos conteúdos como suporte para a apreensão de

competências, da avaliação como atividade formativa e da pesquisa no processo de ensino e aprendizagem.

A sistematização do currículo do curso em competências profissionais, permitiu que Martins Júnior e Vidal (2022) analissem-no para identificar e descrever suas articulações com o ensino básico e suas repercussões na formação profissional. O Quadro 1 demonstra três articulações e duas repercussões identificadas e descritas pelos pesquisadores.

**Quadro 1 – Articulações e repercussões identificadas**

| <b>A prescrição do curso e sua relação com a docência</b> |  |
|---|--|
| <b>Articulações</b>                                       | 1. A eficácia da docência em Ciências/Química na educação básica é resultado de uma ampla formação que ocorre em curso de licenciatura nessas áreas. |
|   | 2. A docência em Ciências/Química requer a utilização de múltiplas habilidades e competências educacionais.  |
|   | 3. Ao professor de Ciências/Química compete a missão de tornar acessível o conhecimento científico, nos âmbitos educacional e social.                |
| <b>Repercussões</b>                                       | 1. O curso se baseia na formação profissional, induzindo a apropriação de um conjunto de competências destinadas, principalmente, ao ensino.         |
|   | 2. A formação profissional no curso possui características e atividades que visam tornar profícua a relação entre universidade e escola.             |

**Fonte:** Adaptado de Martins Júnior e Vidal (2022)

As articulações do curso com a docência na educação básica se referem estritamente as DCN da Licenciatura em Química (BRASIL, 2001), sinalizando que o Licenciado em Química deve ter formação abrangente em Química, assim como saber aplicá-la pedagogicamente na escola. Para tanto, tal profissional deve adquirir um conjunto de competências e habilidades relacionadas à formação pessoal, compreensão da Química, busca de informação e à compreensão e expressão, ao ensino de Química e à profissão.

O curso encandeia formação acadêmica com o ensino básico de Ciências/Química na medida em que seus conteúdos curriculares são formativos, não somente informativos, buscando melhorar a qualidade da formação de professores de Ciências que atuam na região cearense

jaguaribana. Supõe-se que esses professores, quando formados no curso, entendem que a docência científica possui uma série de especificidades que a torna atividade profissional complexa e peculiar. Sendo assim, é possível que tal sujeito demonstre a importância social da profissão docente na área de Ciências/Química, não restringindo sua atuação aos espaços de educação formal (MARTINS JÚNIOR; VIDAL, 2022).

As repercussões das articulações do curso com a docência estão associadas aos normativos legais selecionados a compor o corpo textual de análise (BRASIL, 2001, 2002 e 2002a), as DCN dos Cursos de Graduação em Química (Licenciatura) e as DCN de formação de professores para a educação básica e da carga-horária da formação inicial do professor sistematizada em curso de instituição de ensino superior (IES). Os assuntos abordados nas duas repercussões são referentes à: 1) organização do curso por meio da ligação entre teoria e prática em Ciências/Química, via competências educacionais, e no ensino deste campo de conhecimento; 2) preparação para o exercício docente como atividade profissional.

A primeira repercussão abre um leque de possibilidades para a atuação profissional do Licenciado em Química. Além da atividade de ensino, a principal, as demais oportunidades são distribuídas na pesquisa acadêmica em nível de mestrado e doutorado, no trabalho com análises químicas em laboratório, no setor privado de serviços e na gestão educacional em secretaria de educação. As oportunidades profissionais podem ser vislumbradas na formação inicial, em um repertório de iniciativas formativas que engendram saberes docentes, dos quais são derivadas competências específicas ao ensino, denominadas educacionais.

A segunda repercussão é atinente à formação acadêmica universitária e profissional, buscando aproximar os espaços de produção

da profissão docente, ou seja, relacionando Escola e Universidade, nas ações de formação inicial de professores de Ciências/Química. Se formado em ambos os espaços, os licenciandos em Química têm maior condições de desenvolver sua identidade docente, corroborando, com isto, com seu desenvolvimento profissional. Martins Júnior e Vidal (2022) constataram que o contexto de formação escolar no curso, em nível de preceituação, se localiza nos componentes curriculares de Prática como Componente Curricular (PCC) e de Estágio Supervisionado, que antecipam a prática da docência enquanto atividade profissional peculiar.

O PPC de 2004 pode ser considerado uma política educacional de afirmação do modelo de Licenciatura Plena específica por área de conhecimento, propiciando ao aluno a imersão em estudos atinentes à Química e seu ensino. Isso rompeu com um caráter de formação emergencial compreendido em Licenciatura Curta ou Licenciatura Plena em Ciências (abrangendo Biologia, Física, Matemática e Química), acarretando polivalência do professor de Ciências enquanto atua ensinando; assim como em prejuízos nos aprendizados de estudantes de educação básica, ocasionados pela má formação docente em área específica.

Em 2011, um dos principais avanços no PPC do curso foi a sua atualização em conformidade aos normativos legais sobre a formação docente, considerando, ainda, a área de Química. Ele considera uma distribuição de carga horária para atividades específicas ao campo de conhecimento químico (específico e pedagógico), trazendo em seu bojo os princípios referentes ao estágio de estudantes de graduação, emanados da Lei N° 11.788/2008 (BRASIL, 2008). Desta feita, o texto é uma prescrição peculiar sobre a formação inicial de professores de Química, abarcando, principalmente, uma justificativa plausível para o projeto, características inerentes ao curso, uma proposta pedagógica

mais bem definida e princípios norteadores da concepção curricular – habilidades e competências.

## O quinquênio 2015 – 2019: busca por um modelo de formação pautado na cultura da profissão docente

As DCN de 2015 avançam em relação às DCN de 2002, devido seu caráter de profissionalização do ensino, levando a crê que o professor deverá desempenhar atividade profissional específica e dotada de inúmeros saberes docentes indispensáveis à promoção da docência. Isso rompe com um modelo formativo de cunho tecnicista, moldado em “competências e habilidades profissionais”, no qual o professor executa, fielmente, mecanicamente e acriticamente, as instruções que lhe são repassadas por órgãos reguladores da educação. Destaca-se que esse caráter mecânico do ensino visa a “melhoria” dos indicadores educacionais expressos nos resultados dos estudantes obtidos nas avaliações externas ao ambiente escolar (BAUER; ALAVARSE; OLIVEIRA, 2015), que são aplicadas em larga escala no País desde o século passado.

Na metade do período de evolução da proposta pedagógica do Curso de Licenciatura em Química da FAFIDAM, é possível perceber a necessidade de ampliação de carga horária do curso, em atendimento as demandas educacionais da educação básica e as necessidades formativas dos licenciandos. Se antes o curso possuía 2.910 horas, embora anunciasse a necessidade de ampliação de carga horária em suas atualizações (2011 e 2014), ele passou a oferecer 3.400 horas, superando, novamente, as diretrizes curriculares vigentes na época e que exigiam, no mínimo, uma carga horária de atividades, para a Licenciatura, correspondente há 3.200 horas, distribuídas em oito semestres. Essa nova disposição curricular tinha por objetivo atender às diversas atividades que visam instaurar uma cultura profissio-

nal docente nos cursos de formação docente em nível de Graduação ofertados por IES brasileiras, organizando-os:

[...] por componente curricular ou por campo de conhecimento e/ou interdisciplinar, considerando-se a complexidade e multirreferencialidade dos estudos que os englobam, bem como a formação para o exercício integrado e indissociável da docência na educação básica, incluindo o ensino e a gestão educacional, e dos processos educativos escolares e não escolares, da produção e difusão do conhecimento científico, tecnológico e educacional [...] (BRASIL, 2015, p. 11).

Observando esse processo paulatino e disruptivo nas DCN de formação de professores da educação básica, o PPC (2019) do Curso de Licenciatura em Química da FAFIDAM tem em seu escopo princípios formativos respaldados por norteadores advindos de políticas educacionais, orientadores da gestão educacional e atividades atinentes à formação inicial de professores, envolvendo ações como planejamento didático-pedagógico, avaliação e estruturação universitária. Com isso, prima-se por promover atividades destinadas ao exercício docente teórico-metodológico, nos eixos ensino, pesquisa e extensão. Conjugando DCN e PPC, é possível identificar que a ênfase da formação dos licenciandos em Química é na cultura geral e na profissão docente, em termos de formação básica e formação diferenciada.

As concepções pedagógicas do curso devem estar alinhadas, segundo as diretrizes que nortearam a elaboração do PPC – Brasil (2015), a base nacional comum, que concebe a educação como processo emancipatório e permanente, reconhecendo o trabalho docente como atividade complexa e dotada de inúmeras especificidades e vicissitudes imanentes à *práxis*, situada nos ambientes das instituições educacionais e outros correspondentes à profissão docente.

No início do texto do PPC, nos tópicos Informações Gerais, Justificativa e Objetivos, há descrições que demonstram a preocupação do curso em funcionar mediante a colaboração entre União, Estados

e Municípios, buscando atender ao que preconiza algumas políticas educacionais – DCN, ao Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) e a formação profissional em nível superior, para manutenção da qualidade da educação básica. Diferente do PPC anterior (2004 – atualizado em 2011 e em 2014), que restringe, de modo geral, o ensino à aquisição de competências e habilidades profissionais, o PPC analisado no período correspondente a este tópico, denota a atividade profissional do professor como sendo permeada de aspectos técnico, político, ético e estético.

Visando aproximar atividades formativas desenvolvidas no curso com o ensino de Ciências/Química na educação básica, considerando tanto a Química e seu ensino como outras áreas de conhecimento que conferem caráter interdisciplinar às atividades formativas a serem realizadas, os componentes curriculares abrangem formação geral (Ciências da Natureza – Química e afins), aprofundamento e diversificação das áreas de atuação profissional (educação e ensino) e estudos integradores para enriquecimento curricular (monitoria, residência pedagógica, atividades de extensão, etc.). A intenção pedagógica é que tal formação inicial assegure “[...] a preparação e o desenvolvimento de profissionais para funções de magistério na educação básica” (BRASIL, 2015, p. 3).

A PCC (Prática como Componente Curricular) é um princípio norteador do currículo que busca efetivar, na prática, relacionamento adequado entre conhecimentos teóricos e práticos de Química e áreas afins e os de ensino. A PCC destina-se a ampla formação para a docência, pretendendo conferir organicidade ao fomento e evolução da identidade docente dos licenciandos em Química. Desse modo, as 408 horas da carga-horária total do curso são exclusivas da PCC e se integram às disciplinas específicas de Química (Geral, Inorgânica, Orgânica, etc.) e de Metodologia e Prática da Pesquisa. A perspectiva

em prescrição desse tipo de integração ocorre mediante interdisciplinaridade e contextualização, visando, respectivamente, não fragmentar saberes docentes e à prática de saberes pedagógicos contextuais à realidade escolar.

Outro componente curricular essencial do curso é o estágio curricular obrigatório, diferindo da Prática de Ensino de Química, atinente ao PPC anterior. Ele é considerado atividade formativa disposta em quatro disciplinas de Estágio Supervisionado, um no Ensino Fundamental (ESEF) e três, no Ensino Médio (ESEM I, II e III). É importante destacar que esta etapa formativa é encarada como formação profissional por meio de integração de conhecimentos, observando demandas sociais e propondo soluções para as mesmas. Portanto, ele pode ser utilizado como instrumento de avaliação do curso, verificando as conexões possíveis entre os diferentes objetivos do curso e seus componentes curriculares, práticas pedagógicas, pesquisas acadêmicas e extensões universitárias.

O PPC de 2019 foi delineado, também, de acordo com as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior brasileira, dispostas na Resolução CNE/CES Nº 7, de 18 de dezembro de 2018, disciplinando sobre as seguintes características desta atividade: concepção, diretrizes, princípios, avaliação, registro e disposições gerais. As 340 horas destinadas às atividades extensionistas representam 10% da carga horária total do curso, o mínimo exigido na Resolução mencionada, estando distribuídas em inserção de componentes curriculares de extensão obrigatórios (60%), assim como na oferta de componentes disciplinares específicos de extensão (40%).

Outro avanço formativo na proposta curricular do curso em situação é a noção de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), restrito ao trabalho monográfico no PPC anterior. Nessa lógica, observando o que disciplina as DCN da Graduação em Química e da formação

de professores para atuação profissional na educação básica, o TCC, no PPC 2019, procura introduzir o licenciado no campo de produção do conhecimento, sendo sistematizado em: a) Monografia; b) Artigo Científico publicado em revista com Qualis Capes ou registro de software ou patente; c) Outros formatos como manual, dossiê, portfólio e memorial.

Algo que permaneceu como situação-estanque entre os PPC analisados até o momento (2004 e 2019) são as Atividades Complementares (AC), cujo objetivo é colaborar para uma formação mais completa do aluno (acadêmica, artística, cultural e profissional), observando os núcleos de formação geral, de atuação profissional e de enriquecimento curricular. De acordo com a LDBEN Nº 9.394/96 e a Resolução CNE/CP Nº 02/2015, as AC devem contemplar, no mínimo, 204 horas. No ambiente ueceano, isto corresponde à 12 créditos (1 crédito = 17 horas). A UECE normatiza as AC segundo a Resolução Nº 3241, de seu Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE). Por sua vez, a FAFIDAM complementa a referida resolução com a Portaria Nº 59/2011, do Conselho Superior da Faculdade (CONSUL), contemplando outras atividades não previstas, como a ministração de palestras e a participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

O Plano de Autoavaliação do curso consta em ambos os PPC, se concentrando nas avaliações institucional e de desempenho acadêmico, de forma interna e externa a UECE, sob responsabilidade da Comissão Própria de Avaliação (CPA). Não obstante, o PPC anterior explicita com maior avidez este importante parâmetro do curso, expondo aspectos como: infraestrutura, ensino, pesquisa e extensão, estágios, programas de bolsas, evasão e reprovação, perfil profissional do egresso, mercado de trabalho, etc. Os resultados da avaliação destes aspectos repercutem, direta e indiretamente, na par-

ticipação de seus estudantes no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), assim como na avaliação a qual o corpo docente é submetido para análise de suas práticas pedagógicas e de gestão.

O PPC de 2019 é consonante ao de 2004 (após atualizações) no que se refere a contextualização da FAFIDAM e a historicização do curso de Licenciatura em Química desta Faculdade. O modelo de formação é constituído, sobretudo, pela cultura de profissionalização do ensino, proclamada nas DCN anteriores (BRASIL, 2015), que prezam pelo professor como profissional reflexivo, crítico e que investiga suas práticas docentes. Apesar disso, estas DCN foram rechaçadas, em apenas quatro anos, pelas atuais – DCN de 2019, sob o pretexto da “necessidade de articulação com a BNCC”.

A principal dissonância entre os PPC, prevista nas respectivas Resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE), diz respeito a organização dos componentes curriculares, em que, em 2004, as disciplinas estavam distribuídas em categorias mais simples (Básica, Pedagógica, Optativa, Prática como Componente Curricular, Estágio Supervisionado e Atividades Complementares); e em 2019, elas compunham os núcleos Formação Geral, Aprofundamento e Diversificação de Estudos e Estudos Integradores.

## **O período contemporâneo (2020 – 2022): ruptura com o modelo anterior para a criação de um modelo baseado em competências profissionais**

Antes de pontuar as principais características do PPC de 2022, destaca-se que o processo de evolução satisfatório, mantido entre os PPC do curso, sofreu um percalço com a implementação da Resolução CNE/CP Nº 02, de 02 de dezembro de 2019, que instituiu novas DCN da formação docente para o ensino básico, originando a Base Nacional

## Comum da Formação Inicial de Professores da Educação Básica, a BN-C-Formação.

Tal problema pode ser explicado, também, por dois motivos: 1) Não houve tempo suficiente para os cursos de Licenciatura em Química nem o de outras áreas de conhecimento, avaliarem as repercuções das DCN de 2015 sob seus projetos pedagógicos; 2) A cultura de profissionalização do ensino, instaurada nas DCN que vigoravam anteriormente e que conferia maior autonomia docente, parece ter sido substituída, novamente, pela racionalidade técnica, que principia o professor como responsável em colocar em prática e à risca as “instruções educacionais” que lhe são repassadas, de modo geral, por agentes/órgãos externos ao ambiente escolar.

Alguns pesquisadores do assunto (DOURADO, 2015; MARTINS JÚNIOR; VIDAL, 2021) discorrem a necessidade de se avaliar políticas de formação docente em um intervalo de tempo necessário para sua implementação e desenvolvimento. Outros (KOEPSEL; GARCIA; CZERNISZ, 2020; SANTOS; MOREIRA, 2020) alegam que a mudança busca na ideologia da formação docente baseada em competências técnicas, maquiadas em profissionais na BNC-Formação, pode causar um prejuízo significativo na aprendizagem de estudantes da educação básica, pois estes serão “formados” por professores acríticos e reprodutores/transmissores de saberes alheios.

Diante desse cenário de preocupações e inquietudes, que tende a ser desfavorável para práticas formativas orientadas para o desenvolvimento profissional dos professores, há um risco iminente de retrocesso na formação dos professores de Química no curso em evidência, e ainda em outros ofertados por IES brasileiras. É possível explicar tal risco pela implantação da BNC-Formação, alinhada à BNCC, pois esta conclama, mais uma vez, como na época da Licen-

ciatura em Ciências, a unificação de saberes docentes científicos nas iniciativas de formação docente, sendo refletida no ensino de Ciências na educação básica (modalidades de ensino fundamental e médio). Isto agrupa os conhecimentos de Biologia, Física e Química em uma disciplina - Ciências da Natureza, não mais em uma área de conhecimento, pela instituição das seguintes unidades temáticas de estudos descritas na BNCC: 1 – Matéria e Energia, 2 – Vida e Evolução e 3 - Terra e Universo (BRASIL, 2018).

Vários autores estão tecendo críticas construtivas sobre alguns impactos negativos da implantação da BNCC na área de Ciências da Natureza. Dentre estes, se destacam: Piccinini e Andrade (2018) e Batista e Bezerra (2020), que enxergam a reforma curricular em Ciências como uma prática neoliberal, buscando tornar professores e estudantes da educação básica executores de competências profissionais; Branco e Zanatta (2021), admoestando que o cenário atual da reforma em curso poderá acarretar desvalorização da função docente e dos conteúdos científicos no ensino básico; Rodrigues e Mohr (2021), destacando que a ideia de modelo de formação na área da Ciências da Natureza está distorcido na BNCC, sendo esvaziado dos significados que lhe é cabível.

A magnitude da consonância entre o PPC atual do curso e as DCN que o engendra (BRASIL, 2019) pode ser visualizada no seguinte trecho:

Neste contexto, os cursos de licenciaturas são fóruns propícios para a discussão e reflexão das propostas de mudanças, haja vista que a BNCC traz implicações, também, para a formação inicial de professores da educação básica, uma vez que se encontra vigente a Resolução CNE/CP 02/2019 que instituiu a BNC-Formação, impactando a reformulação deste Projeto Pedagógico de Curso (PPC). A articulação entre a BNCC e a BNC-Formação se dá pela relação intrínseca de suas competências; da primeira, as competências gerais a serem desenvolvidas pelos estudantes da educação básica; a segunda, as competências profissionais

docentes a serem desenvolvidas pelos licenciandos, envolvendo as dimensões conhecimento profissional, prática profissional e engajamento profissional (UECE, 2022).

Feita essas considerações, destacam-se alguns dos pontos significativos presentes no PPC atual do curso de Licenciatura em Química da FAFIDAM/UECE e suas aproximações com as DCN que vigoram atualmente, delineando alguns avanços, retrocessos e situações-estanque em relação às propostas pedagógicas analisadas nos dois períodos anteriores.

A configuração curricular do curso é parecida com as dos projetos anteriores, mas logo no início, estão expostas as seguintes diferenças: a) articulação entre PPC e o Plano de Desenvolvimento Institucional da UECE (PDI); b) o *déficit* de professores de Química atuantes na educação básica brasileira e a qualidade da formação inicial destes; c) a evolução histórica das DCN de formação de professores para a educação básica (2002, 2015 e 2019).

A justificativa do curso foi atualizada mediante a implementação gradual da BNCC no ensino fundamental e do novo ensino médio, processo desencadeado a partir do ano de 2022, respaldado legalmente pela Lei N° 13.415/2015 e pelas novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). A nova configuração curricular da educação básica brasileira, que está sendo paulatinamente modificada desde o ano de 2017, impactou decisivamente o PPC em tela. Por exemplo, ao longo do texto prescritivo da formação inicial de professores de Química, considera-se que as atividades formativas destinadas à docência devem ser sistematizadas no currículo comum de conhecimentos educacionais básicos, nos itinerários formativos e no projeto de vida, a serem oferecidos aos estudantes da educação básica, principalmente, no primeiro momento, aos do ensino médio.

Ao expor um quadro que demonstra as aproximações entre as dez competências da BNCC e da BNC-Formação, o PPC atual se articula ao modelo de formação impetrado pelos atuais dispositivos legais da formação docente. Entretanto, há um esforço em compreender que tal modelo de formação deve considerar, como ocorrido nas propostas pedagógicas anteriores, o contexto socioeducacional da região do Vale do Jaguaribe (interior do Ceará), onde se localiza a FAFIDAM, no qual os egressos do curso exercem suas práticas profissionais, de preferência as docentes. Outrossim, um dispositivo legal regional, a Resolução N° 491/2021, do Conselho Estadual de Educação do Ceará (CEE), complementa as DCN de 2019 e busca conferir maior autonomia as IES cearenses, no sentido de elaborarem seus projetos pedagógicos em conformidade às suas variabilidades.

Este pressuposto fez a concepção de formação prescrita no atual PPC evoluir em relação aos documentos anteriores, pois é possível depreender movimentos curriculares docentes como formação profissional para o ensino e a aprendizagem em Química, do tipo refletido, crítico e investigativo, aliando as formações específica e pedagógica. Tal tipo de formação, segundo as prescrições analisadas, deve ocorrer nos ambientes de produção da profissão docente – Escola e Universidade, sendo uma formação ambiental que reverbera, de acordo com as DCN vigentes, em características profissionais do tipo conhecimento, prática e engajamento.

O Perfil do Egresso do curso é outra situação-estanque entre os três PPC (2004, 2015 e 2019). Estes documentos reproduzem, na íntegra, o que está disposto nas DCN da Graduação em Química – Licenciatura (BRASIL, 2001). Pode-se refletir sobre este fato, pois é possível inferir que ele ocorre em outros cursos de Licenciatura em Química ofertados no Brasil. Diante dos princípios para a formação do professorado da educação básica exarados pelas últimas DCN (2015 e

2019), não há necessidade de atualização do perfil do egresso do curso, considerando a complexidade da profissão docente e as múltiplas demandas educacionais contemporâneas?

Outro ponto de destaque é a nova carga horária do curso, em 3.604 horas, estipulando que a integralização curricular (200 créditos) dar-se-á, mormente, em tempo mínimo (nove semestres), médio (dez semestres) e máximo (catorze semestres). Esta carga horária, como de costume no curso, supera a que é exigida legalmente desde as DCN de 2015 – 3.200 horas. Os componentes curriculares do curso estão distribuídos em três grupos, conforme preconizam as DCN atuais, quais sejam: I – 816 horas, em nove componentes curriculares: Conhecimentos Científicos, Educacionais e Pedagógicos, que fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais; II – 1.600 horas, em vinte componentes curriculares: Aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC, e para o domínio pedagógico desses conteúdos; III) – 952 horas, em dez componentes curriculares: Prática Pedagógica, estágio supervisionado e dos componentes curriculares dos Grupos I e II.

Em relação aos PPC anteriores (2004 e 2019), houve ampliação do entendimento e das possibilidades de realização de atividades prático-curriculares de PCC, Estágio Supervisionado, Plano de Formação Docente Continuada para o corpo docente do curso, assim como na descrição da infraestrutura da FAFIDAM. É importante destacar que as novas conotações atendem ao dispositivo legal atual da formação docente, as DCN de 2019.

As atividades de PCC visam aliar formação específica e pedagógica, aproximando os componentes curriculares específicos de Química (Geral, Inorgânica, Físico-Química, etc.) e os ligados ao ensino (Fundamentos do Ensino de Química, Didática da Química,

etc.), não restringindo o caráter de formação de professores no curso ao componente curricular Estágio Supervisionado. Desta feita, se no PPC anterior havia a orientação de uma carga horária de 408 para a PPC, atualmente, com atualização na designação desta atividade (Prática dos Componentes Curriculares, em obediência à Resolução CNE/CP N° 02/2019), o quantitativo de tempo corresponde há 578 horas. O PPC de 2022 também amplia a noção de docência, expondo que se trata de uma atividade profissional específica do professor, para qual é necessária a mobilização de saberes docentes que dão sentido a identidade do profissional do magistério da educação básica.

O Estágio Supervisionado, na forma como está descrito no PPC atual, é sistematizado como preparação prévia para o desempenho da profissão docente, onde devem ser observado o contexto atual da educação, influenciado pela implementação da BNCC e do novo ensino médio. Tal concepção sobre o estágio foi elaborada tendo por base a Resolução N° 4441/2019 – CEPE/UECE sobre o estágio supervisionado de seus cursos de Graduação, que objetiva, dentre outros: “Garantir a indissociabilidade entre as dimensões teórico-metodológica, ético-política e técnico-operativa da profissão” (UECE, 2022, p. 32). Desse modo, o curso pretende, com seu estágio, que o licenciando tenha consciência da realidade atual da educação, podendo corroborar com implicações científicas, políticas, culturais e éticas, exigidas para leitura crítico-investigativa da realidade social na qual se inserem ele, professores e estudantes da educação básica.

Outro ponto de destaque na análise é o TCC, que está respaldado pela Resolução CEP/UECE N° 4309/2018, sendo uma atividade do curso que objetiva inserir o licenciando no campo de pesquisa em ensino de Química, para que possa entender que a formação ocorre, também, por meio dos processos inerentes à pesquisa. Esta atividade não está restrita a elaboração de uma monografia, como ocorreu no

primeiro PPC (2004), mas pode ser compreendida em artigo científico produzido pelo licenciando (sob a supervisão de um orientador) e submetido em revista com Qualis CAPES, e ainda ser em outros formatos, como prescreveu o PPC anterior (2019). O enredo do PPC atual para o TCC atende a Resolução vigente da formação inicial de professores, haja visto que essa normativa de espectro nacional indica que os licenciandos podem ser submetidos a distintos processos avaliativos (monografias, relatórios, projetos, etc.), estimulando a produção intelectual – individual ou coletiva (BRASIL, 2019).

O Plano de Formação Docente Continuada do corpo docente do curso também sofreu alterações significativas desde o primeiro PPC. Atualmente, ele permite que os formadores de professores de Química se afastem de suas atividades profissionais no curso por tempo determinado e garantido por normas, para cursar Pós-Graduação (*Lato Sensu* e *Stricto Sensu*), mediante inclusão no Plano de Afastamento de Docente para a realização de Pós-Graduação e Pós-Doutorado (PAPGPD). Em conformidade a Resolução Nº 1483/2019 – CONSU/UECE, o PAPGPD indica, ainda, os cursos da área da Licenciatura em Química ou afins nos quais os docentes formadores poderão receber formação continuada, corroborando, assim, com seu desenvolvimento profissional, bem como com suas práticas pedagógicas responsáveis por colaborar com a formação qualificada de Licenciandos em Química. Observando este ponto analítico, vale salientar que, entre as Resoluções Nº 02/2002, 02/2015 e 02/2019, somente a segunda destaca pontos sobre a formação continuada dos formadores, ensejando compromisso com o projeto social, organização institucional e atividades de criação e apropriação culturais, situações previstas em Brasil (2015).

Destaca-se que a evolução do PPC da Licenciatura em Química se dá por meio de avanços, mas sinaliza indícios de retrocessos e situa-

ções-estanque pontuais, principalmente por causa no normativo legal atual da formação docente, como expõe a última parte deste capítulo.

## Considerações Finais

O Quadro 2 demonstra os avanços, retrocessos e situações-estanque perpassados na Licenciatura em Química da FAFIDAM/UECE durante quase duas décadas (2004 – 2022), totalizando dezesseis ( $n = 16$ ) deles. É possível notar que há mais avanços ( $n = 10$ ) do que retrocessos ( $n = 04$ ) e situações-estanque ( $n = 02$ ). Como exposto anteriormente, a análise deles serviu para entender como vem se dando, em nível de preceituração, algumas das atividades formativas e configurações administrativas desenvolvidas no curso.

**Quadro 2 – Evolução das condições no curso nos períodos correspondentes**

|   | Avanços                      | Retrocessos | Situações-estanque |
|---|------------------------------|-------------|--------------------|
| Formação em Licenciatura Específica   | 2004 – 2014 e<br>2015 – 2019 | 2020-2022   | -                  |
| Modelo formativo baseado em competências educacionais e profissionalização docente    | 2004 – 2014 e<br>2015 – 2019 | 2020-2022   | -                  |
| Concepção de ensino de Ciências abrangente  | 2004 – 2014 e<br>2015 – 2019 | 2020-2022   | -                  |
| Ampliação das atividades formativas e da carga horária                                | Todos os períodos            | -           | -                  |
| Aproximação entre atividades formativas e docência científica na educação básica      | 2004 – 2014 e<br>2015 – 2019 | 2020-2022   | -                  |
| Elucidação sobre o estágio supervisionado   | Todos os períodos            | -           | -                  |
| Incrementação de políticas educacionais diversas                                      | Todos os períodos            | -           | -                  |
| Curricularização da extensão, em componentes obrigatórios e disciplinares específicos | 2015 – 2019 e<br>2020 – 2022 | -           | -                  |
| Plano de Formação Continuada dos Formadores   | Todos os períodos            | -           | -                  |
| Plano de Autoavaliação  | Todos os períodos            | -           | -                  |
| Perfil do Egresso   | -                            | -           | Todos os períodos  |
| Atividades Complementares   | -                            | -           | Todos os períodos  |

**Fonte:** Elaboração própria.

A ampliação das atividades formativas reflete a unanimidade entre os avanços ocorridos no curso, perfazendo um aumento de 23,7% da carga horária distribuída entre os componentes curriculares, no período aludido. Ademais, o estágio supervisionado foi sendo encarado como uma atividade formativa crucial para a gestação da identidade docente dos licenciandos, que precisam aliar seus conhecimentos teóricos, vistos nos primeiros anos da formação inicial, com os saberes docentes mobilizados em atividades teórico-práticas respectivas ao ensino de Química promovido em ambiente escolar e discutido na universidade. As políticas educacionais, do tipo docente, se avolumaram no período, com destaque para diversos programas de bolsas de fortalecimento da Licenciatura, oferecidos pela UECE, assim pelas instituições externas, a exemplo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que disponibiliza o PIBID e o Programa de Residência Pedagógica.

Outras maneiras de qualificar o curso e, consequentemente, a formação inicial dos licenciandos em Química, são: a) prover os formadores destes futuros profissionais com formação continuada abrangente, especificamente em nível doutoral e pós-doutoral, possibilitando afastamento das atividades profissionais, em triênios preeterminados; b) mensurar e investigar processos avaliativos do curso, perspectivando a implementação de melhorias, inovações e mudanças.

Os retrocessos identificados estão relacionados ao modelo formativo no qual se pauta as DCN vigentes (2019), ou seja, a racionalidade técnica indutora de aquisição de inúmeras “competências e habilidades profissionais”, enviesando o modelo de Perrenoud (2000) sobre competências para ensinar. À vista disso, a profissionalização do ensino, característica perseguida nos PPC de 2004 e 2015, perdeu significado em detrimento as competências profissionais previstas na BNCC e na BNC-Formação, que orientam e regulam fortemente

o ensino, a formação e as práticas docentes na área de Ciências da Natureza.

As situações-estanque (Perfil do Egresso e Atividades Complementares) foram consideradas assim em razão da antiguidade dos normativos legais que as regem, a saber: o Parecer CNE/CES N° 1.303/2001 e a Resolução CEPE/UECE N° 3241/2009. É preciso atentar para as possíveis modificações na formação inicial de professores de Química, em termos do perfil profissional do aluno e de seu arcabouço teórico-prático advindo de atividades formativas não previstas no currículo. Isso visa conceder uma ampla formação docente para estes profissionais, deixando a disposição deles condições necessárias para o exercício docente que supra demandas socioeducacionais atuais.

Pelo exposto, sublinha-se que a análise da evolução do curso atualmente, em termos prescritivos, depende da avaliação de suas práticas curriculares oriundas das normativas contidas nas DCN vigentes sobre a formação de professores da educação básica. É importante destacar que a implantação de tais DCN estava prevista para ocorrer em um prazo de dois anos após a divulgação da Resolução CNE N° 02/2019, ou seja, no ano de 2021. Não obstante, em meados de setembro de 2022, houve uma nova prorrogação de tal processo para o ano de 2024, por parte do CNE, para que as IES efetivem as propostas pedagógicas de seus cursos em atendimento aos normativos legais atuais. Note-se que essa última prorrogação coincide com o último ano do Plano Nacional de Educação vigente (PNE 2014 – 2024), que pretende, dentre as metas estabelecidas, garantir formação específica de nível superior para os professores da educação básica, obtida na Licenciatura da área de conhecimento em que atuam.

## Referências

BATISTA, W. M.; BEZERRA, C. W. B. O currículo e o ensino de ciências na educação básica: uma leitura da bncc. **Mens. Agitat.**, v. 15, p. 90-102, 2020.

BAUER, A.; ALAVARSE, O. M.; OLIVEIRA, R. P. Avaliações em larga escala: uma sistematização do debate. **Educ. Pesqui.**, v. 41, n. especial, p. 1367-1382, dez., 2015.

BRANCO, E. P.; ZANATTA, S. C. BNCC e Reforma do Ensino Médio: implicações no ensino de Ciências e na formação do professor. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 3, p. 58-77, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES nº 1.303, de 04 de dezembro de 2001. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 dez. 2001, Seção 1, p. 25.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1 de 18 de fevereiro de 2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Portal MEC. Brasília, DF: MEC/CNE/CP, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 2 de 19 de fevereiro de 2002a. **Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior**. Portal MEC. Brasília, DF: MEC/CNE/CP, 2002.

BRASIL. **Lei N° 11.788, de 25 de setembro de 2008**. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP n. 02/2015, de 1º de julho de 2015. Define as Di-

retrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília, **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, seção 1, n. 124, p. 8-12, 02 de julho de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, seção 1, p. 115-19, 23 de dezembro de 2019.

DOURADO, L. F. Diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica: concepções e desafios. **Educação & Sociedade**, v. 36, n. 131, p. 299-324, 2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KOEPSEL, E. C. N.; GARCIA, S. R. O.; CZERNISZ, E. C. S. A tríade da reforma do ensino médio brasileiro: lei Nº 13.415/2017, BNCC e DC-NEM. **Educação em Revista**, v. 36, e222442, p. 1-14, 2020.

MARTINS JÚNIOR, F. R. F. **A constituição da profissão docente de egressos da licenciatura em Química**. 2022. 413 f. Tese (Doutorado em 2022) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2022.

MARTINS JÚNIOR, F. R. F.; VIDAL, E. M. Políticas de formação docente e licenciatura em

Química. Revista Humanidades e Inovação, v. 8, n. 47, p. 344-359, 2021.

MARTINS JÚNIOR, F. R. F.; VIDAL, E. M. Articulações entre licenciatura em Química e ensino básico e suas repercuções na formação profissional. ACTIO: Docência em Ciências, v. 7, n. 1, p. 1-24, jan./abr. 2022.

NASCIMENTO, T. R. A criação das licenciaturas curtas no Brasil. Revista HISTEDBR On-line, n. 45, p. 340-346, mar. 2012.

PERRENOUD, P. Tradução Patrícia Chittoni Ramos. **10 novas competências para ensinar**: convite à viagem. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PICCININI, C. L.; ANDRADE, M. C. P. O ensino de Ciências da Natureza nas versões da Base Nacional Comum Curricular, mudanças, disputas e ofensiva liberal-conservadora. Revista de Ensino de Biologia da SBEQ, v. 11, n. 2, p. 34-50, 2018.

RODRIGUES, L. Z.; MOHR, A. “Tudo deve mudar para que tudo fique como está”: Análise das implicações da Base Nacional Comum Curricular para a Educação em Ciências. Revista e-Curriculum, v. 19, n. 4, p. 1483-1512, out./dez. 2021.

SANTOS, M. S. B.; MOREIRA, J. A. S. Políticas curriculares na BNCC e o ensino das Ciências da Natureza e suas tecnologias no ensino médio. Horizontes - Revista de Educação, v. 8, n. 15, p. 61-80, jan./jun. 2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ (UECE). Projeto Formação em Ciências. Modalidades Licenciaturas Plenas (Química, Física, Ciências Biológicas e Matemática) UECE. 2000.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ (UECE). Projeto Pedagógico de Curso (PPC) - Química-Itaperi. UECE. 2004.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ (UECE). **Projeto Pedagógico de Curso (PPC) - Química-FAFIDAM.** UECE. 2019.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ (UECE). **Projeto Pedagógico de Curso (PPC) - Química-FAFIDAM.** UECE. 2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. Tradução Christian Matheus Herrera. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015



# CAPÍTULO 4

## **PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS INTEGRADORES<sup>1</sup>: DIÁLOGOS EM UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA**

Thiago Santos Guimarães<sup>2</sup>  
Sara Souza Pimenta<sup>3</sup>  
Elisa Prestes Massena<sup>4</sup>

DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.4

<sup>1</sup> Apesar do nome da proposta não estar em língua estrangeira optamos por usá-la em itálico em todo o texto para dar destaque a seu nome.

<sup>2</sup> Mestre em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Estadual de Santa Cruz.

<sup>3</sup> Doutoranda em Ciências Educacionais. Universidade de Szeged.

<sup>4</sup> Doutora em Educação. Universidade Estadual de Santa Cruz.

## Introdução

**E**m grande parte das escolas, o currículo ainda se baseia na ideia da transmissão dos conteúdos que são considerados como indispensáveis aos estudantes, e assumidos de forma integral conforme estipulado nos documentos oficiais. Além disso, existe uma pressuposição de que todos os estudantes aprendem do mesmo modo e ao mesmo tempo (MALDANER, 2007). Dessa forma, uma alternativa para romper com essa visão seria a reconfiguração do currículo, a qual pode acontecer ainda na formação inicial de professores a partir da desconstrução de alguns aspectos bem-marcados nos sujeitos, dentre eles a concepção do modelo de recepção-transmissão (SCHNETZLER, 1992).

Com o passar dos anos, os interesses sociais de determinados contextos históricos foram sendo incorporados de alguma forma aos currículos oficiais, sendo favorecidas as normas e valores da sociedade dominante (APPLE, 2006). Nesse sentido, entendemos, a partir das ideias de Sacristán (1998), que o currículo é uma seleção de cultura, pela qual um determinado grupo de pessoas organiza e estrutura o conhecimento a ser ensinado. No contexto do grupo de pesquisa em que atuamos e desenvolvemos as pesquisas, o Grupo de Pesquisa em Currículo e Formação de Professores em Ensino de Ciências (GPeCFEC) da Universidade Estadual de Santa Cruz, “entende-se Reconfiguração Curricular como o ato de configurar novamente o currículo atual de um país, escola ou disciplina, dando-lhe uma nova forma ou trazendo novos elementos culturais” (PIMENTA et al., 2020, p. 1035). Desse modo, não se trata apenas de uma reorganização da ordem dos conteúdos previamente selecionados pelo sistema curricular, mas da aproximação do conhecimento das realidades dos estudantes.

Destarte, o GPeCFEC, que vinha desenvolvendo pesquisas com a Situação de Estudo (SE) em parceria com o Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (GIPEC) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) desde o ano de 2010, começou a perceber diferenças entre aquilo que se entendia sobre a SE na perspectiva do GIPEC e aquilo que se entendia e desenvolvia no contexto do GPeCFEC. Foi a partir dessas percepções iniciais que, desde o final do ano de 2018, o grupo tem mergulhado em si mesmo, nas suas próprias produções científicas, para buscar uma maneira de apresentar a sua proposta curricular *Cenário Integrador* (CI) (PIMENTA et al., 2020), desenvolvida em seus contextos de elaboração e implementação, a saber, a região do Sul da Bahia e, mais especificamente, a região conhecida como Costa do Cacau (SILVA, 2020).

No entanto, apesar de ainda apresentar em seus trabalhos mais recentes a denominação SE, já era perceptível, para os membros do GPeCFEC, o distanciamento entre as propostas desenvolvidas pelo grupo das propostas com o aporte teórico da SE. Isso pode ser visto no trabalho de Bomfim (2019) que incorpora discussões do currículo crítico em Michael Apple, no trabalho de Silva (2019) que articula as discussões de currículo de Henry Giroux à pedagogia do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). E, mais recentemente, no trabalho de Silva (2020) que delimita as propostas desenvolvidas no contexto do sul da Bahia sob a perspectiva de interdisciplinaridade de Jurjo Torres Santomé. Desse modo, novas discussões teóricas estão sendo incorporadas na tentativa de definir melhor aquilo que vem sendo realizado pelo GPeCFEC ao longo dos anos e que os referenciais teóricos da SE não conseguem mais dar suporte para essas discussões.

Essa proposta de reconfiguração curricular favorece um espaço de ação-reflexão-ação, que colabora para a formação de professores comprometidos com a realidade social de seus estudantes (BOMFIM,

2019; PIMENTA, 2020; PIMENTA et al., 2020). Cabe ainda destacar que,

A organização do currículo não depende exclusivamente do professor ou da escola, mas da realidade que a cerca e dos atores principais deste movimento: os alunos. O currículo da educação básica não pode apenas esquematizar os conteúdos mínimos necessários para que o estudante, ao término do terceiro ano do ensino médio, consiga adentrar no ensino superior, mas deve incorporar ações e processos de formação integral, tais como: desenvolvimento do senso crítico, competências para interpretar e discutir sobre fenômenos e situações concretas de sua vivência, a autonomia na construção do conhecimento e, dentre outros, habilidades para resolver situações-problema de seu cotidiano. (BEDIN; DEL PINO, 2017, p. 158-159).

Assim, a CI é uma proposta que, além de favorecer a transformação do ensino, favorece a formação humana dos estudantes, e ainda possui grande potencial na formação dos futuros professores, que se relaciona com a “[...] necessidade de integrar a formação de professores em processos de mudanças, inovação e desenvolvimento curricular” (MARCELO GARCÍA, 1999, p. 27), o que, consequentemente, contribuirá para a melhoria da qualidade desse ensino.

Vivenciando esse contexto de emergência da proposta de reconfiguração curricular *Cenário Integrador* (CI) (PIMENTA et al., 2020) no âmbito do GPeCFEC – UESC, estamos englobando novos caminhos teórico-metodológicos, no que diz respeito à interdisciplinaridade, à contextualização, às discussões do currículo e ao trabalho colaborativo, dentre outros (SILVA; MASSENA, 2018; BOMFIM; MASSENA, 2019; PIMENTA et al., 2020). Este texto apresenta, a partir de aspectos teóricos da CI, discussões com o foco no planejamento de *Cenários Integradores* e o papel da Comunidade de Prática<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Este estudo é um aprofundamento de parte de uma dissertação de mestrado.

## Situando alguns aspectos da proposta de reconfiguração curricular *Cenário Integrador*

Como já mencionamos, o GPeCFEC, no contexto da região sul da Bahia, tem planejado propostas de reconfiguração curricular considerando o contexto de implementação. Por exemplo, Vieira et al. (2016) e Almeida (2017) relatam a construção e implementação de um curso de formação continuada com professores de escolas do campo em que o tema emergente foi o gerenciamento do lixo. Essa era uma questão que assolava a cidade na qual a pesquisa foi realizada, o que possibilitou a mudança nas atitudes dos professores que atuavam nas escolas do campo, bem como, na tentativa de chamar a atenção dos estudantes e dos moradores do campo, a partir de uma consciência coletiva sobre a importância de gerenciar o lixo na comunidade (VIEIRA et al., 2016; ALMEIDA, 2017).

Ainda na perspectiva de ilustração dessas propostas, outras pesquisas foram desenvolvidas nos últimos anos (MASSENA; BOMFIM, 2018; SILVA; MASSENA, 2018; BOMFIM; MASSENA, 2019). Além disso, vários Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) foram desenvolvidos no contexto do curso de Licenciatura em Química da UESC. Silva (2017), por exemplo, discutiu a questão de um rio da cidade na qual a investigação foi realizada, problematizando com os estudantes da educação básica a necessidade de cuidado com o meio ambiente e os impactos gerados ao não tomar essa consciência.

Diante do exposto, Pimenta et al. (2020) apresentam o processo de emergência da proposta de reconfiguração curricular *Cenário Integrador* (CI) a partir de levantamento bibliográfico e análise documental das produções do grupo (TCC e dissertações). O intuito dos autores era desvelar aquilo que o GPeCFEC vem desenvolvendo teórico-metodologicamente e, assim, direcionar novas abordagens

teóricas com a intenção de estabelecer os pressupostos da proposta CI (PIMENTA et al., 2020). De acordo com os autores,

O GPeCFEC tem pesquisado sobre currículo e formação de professores no ensino de Ciências com foco na reconfiguração curricular. A cada pesquisa, uma ação é desenvolvida (cursos de formação, elaboração e implementação de uma proposta curricular), promovendo, consequentemente, a reflexão sobre o quê e como foi realizada a ação, seja ela do indivíduo ou do grupo numa investigação colaborativa, crítica e autocritica (PIMENTA et al., 2020, p. 1039).

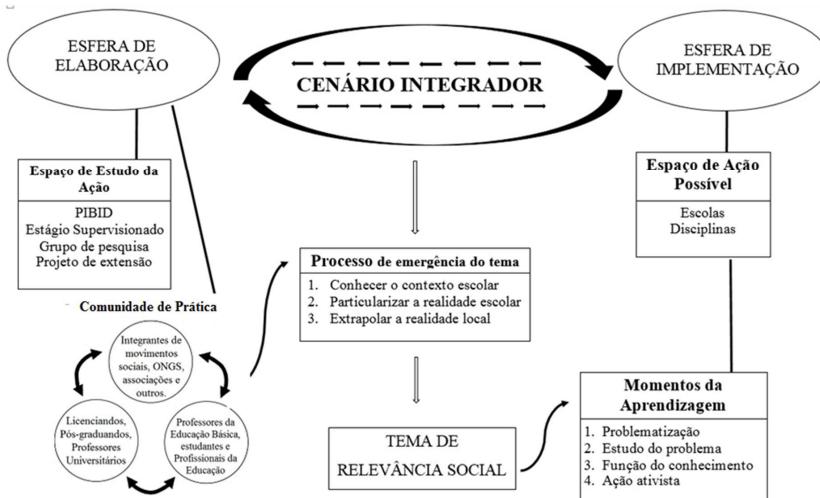
No que tange à discussão de currículo, o GPeCFEC tem buscado se debruçar sobre uma perspectiva crítica, com os aportes teóricos do Michael Apple (BOMFIM, 2019; PIMENTA, 2020) e Henry Giroux (SILVA, 2019). Acerca da interdisciplinaridade, vem-se discutindo as aproximações com a perspectiva de Jurjo Torres Santomé (SILVA, 2020). Outros aspectos, como o trabalho colaborativo, a contextualização, escolha de temas, e a problematização, mostram o quanto a proposta CI está aberta para novas possibilidades teóricas, no sentido de aprimorar ainda mais a sua ação efetiva na parceria Universidade-Escola, em termos de fomentar a formação de professores numa perspectiva de inovação curricular.

Mas, então, o que seria essa CI? De acordo com Pimenta et al., (2020, p. 1042), “o *Cenário Integrador* é uma proposta de reconfiguração curricular que integra conjuntos de elementos que possibilitam o estudo de temas, situações e problemas reais de relevância social”. Com relação à construção dessas propostas, temos que levar em consideração elementos que norteiam o seu pleno desenvolvimento, que são a esfera de Elaboração e a esfera de Implementação (PIMENTA et al., 2020). É a partir da integração entre os elementos dessas duas esferas que o cenário começa a ser montado para que a proposta CI possa ser desenvolvida.

Essas esferas orientam os percursos construtivos e recons-trutivos da CI, pois é nelas que se percebem as particularidades das escolas e das modalidades de ensino em que serão desenvolvidas as ações. Elas podem ser mais bem compreendidas a partir da Figura 1, a seguir, que faz parte de uma construção coletiva do GPeCFEC no sentido de ilustrar como o grupo entende as relações estabelecidas na proposta CI.

Como podemos observar, na Figura 1, são muitos os pontos de discussão acerca da proposta CI. Iremos sintetizar os aspectos mais gerais da proposta, tendo em vista que o foco desta investigação se detém no contexto da Comunidade de Prática que está inserida na Esfera de Elaboração no planejamento das propostas.

Figura 1: Estrutura da Proposta Curricular *Cenário Integrador*



Fonte: Pimenta et al., (2020, p. 1042, adaptado).

Para a Esfera de Elaboração, temos que pensar no Espaço de Estudo da Ação, em que seja propício a construção da proposta CI, um espaço que permita a articulação entre a Universidade e a Escola e seus atores, que tenha espaços físicos possibilitando encontros e reuniões presenciais ou remotas, e sujeitos empenhados em desenvolver uma

ação, que, neste caso, é a reconfiguração do currículo (PIMENTA et al., 2020). Para isso, a colaboração entre atores com diferentes níveis formativos se torna um fator importante na reconfiguração do currículo por meio da proposta CI. Daí, surge a necessidade de se pensar em uma comunidade que integre esses sujeitos em objetivos comuns, que estejam preocupados com diversos fatores que influenciem as discussões de temas, para além dos conteúdos científicos (PIMENTA et al., 2020).

Nesse sentido, Pimenta et al., (2020, p. 1052) afirmam que com a CI “deseja-se que os temas para a reconfiguração do currículo sejam de relevância social, que suscitem ações para a transformação da realidade para que a construção da proposta planejada se desenvolva em uma perspectiva social”. Desse modo, é visto a necessidade de inserir níveis de ativismo nessas propostas de acordo com os seus contextos locais, abarcando questões sociais, históricas e culturais, e, assim, comprometendo-se a desenvolver temas de relevância social atrelando-os aos conteúdos de forma interdisciplinar, sempre que possível (PIMENTA et al., 2020).

A interdisciplinaridade é favorecida ao integrarmos os conteúdos científicos das disciplinas com temas sociais, culturais, políticos e econômicos, já que ela permite o rompimento com as barreiras disciplinares, dando a possibilidade de realizarmos ações que favoreçam a interação, a intercomunicação e a colaboração (TORRES SANTOMÉ, 1998). Para Torres Santomé (1998), um ensino interdisciplinar pode e deve ser desenvolvido por meio da interação entre professores no sentido de um grupo de colaboração que tenha como finalidade a busca por alcançar objetivos que sejam comuns, num intenso espaço de diálogo, debates e negociação.

Dessa forma, quando voltamos nossa atenção à proposta CI (Figura 1), podemos perceber que a escolha desses temas de

relevância social ocorre na dinâmica entre a Esfera de Elaboração e a Esfera de Implementação, que concretiza uma ação de colaboração em comunidade, quanto maior for a aproximação desses sujeitos com os espaços envolvidos na elaboração das propostas (PIMENTA et al., 2020).

Cabe destacar que nem sempre será possível promover ações que integrem sujeitos de diferentes áreas do conhecimento em uma ação interdisciplinar, mas isso não retira o potencial das propostas CI elaboradas. O estabelecimento das relações entre os sujeitos em um ambiente de formação acadêmica, profissional e humana são ganhos indiscutíveis nesse processo, que independem das disciplinas relacionadas, e dependem muito mais da efetiva participação dos diferentes atores do cenário.

Ao finalizarmos a discussão acerca da proposta CI, mas não fechando as suas possibilidades, temos três etapas que permitem a emergência do tema, são elas: i) conhecer o contexto escolar; ii) particularizar a realidade escolar; e iii) extrapolar a realidade local. Essas etapas podem ser vivenciadas de diferentes modos ao levarmos em consideração os espaços de estudo da ação. Tais espaços podem ser o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), o Estágio Supervisionado ou o grupo de pesquisa, de acordo com as particularidades e objetivos em comum (PIMENTA et al., 2020).

No que diz respeito à Esfera de Implementação, que “é o conjunto de elementos envolvidos no ambiente escolar ou acadêmico onde o currículo será reconfigurado” (PIMENTA et al., 2020, p. 1046), cabe ressaltar o papel da comunidade em perceber as particularidades desse ambiente, para que as propostas CI possuam potencial de atingir socialmente os estudantes que delas participarão.

Para isso, após a definição do tema, levando em consideração os aspectos mencionados, são sugeridos quatro momentos da aprendizagem, dos quais três se relacionam com o contexto da sala de aula, são eles: i) Problematização; ii) Estudo do Problema; iii) Função do Conhecimento. E, a partir dos estudos do currículo crítico pelo GPeCFEC, foi proposto um quarto momento, o qual denominamos de iv) Ação Ativista, que visa trazer soluções práticas para o problema estudado, a partir da tomada de medidas ativistas, tanto pelos estudantes quanto pelos professores ou outros membros da Comunidade de Prática (PIMENTA et al., 2020).

Em síntese, pelo exposto, acreditamos que nos distanciamos da Situação de Estudo, de forma mais explícita, em duas vertentes. Primeiro, no que diz respeito aos conceitos científicos, pois, na SE, o conceito norteia a escolha do tema. Já, no CI, o tema emerge do contexto social considerando questões locais, regionais e/ou nacionais, então os conceitos vão sendo incorporados à medida que os membros da Comunidade de Prática vão negociando dentro das possibilidades apresentadas na Esfera de Elaboração.

Ainda nesse ponto, destacamos que a SE já nasce com o potencial interdisciplinar enquanto que a proposta CI apresenta a possibilidade de se trabalhar interdisciplinarmente sem que seja este o foco. Tendo em vista que a interdisciplinaridade se dá em complexidade, o nosso foco, nesta pesquisa, está em que as relações dos diferentes sujeitos com níveis de formação diversos aprendam a se constituir enquanto comunidade. Portanto, a proposta CI aposta na colaboração como potencializadora do estabelecimento dessas relações, focando nas histórias de vida e no processo de ir tornando-se membro de uma comunidade em que se discute a sua própria formação, seja no aspecto acadêmico, profissional ou humano.

## A Comunidade de Prática como espaço de diálogo entre a formação e o estágio

A formação inicial docente é uma etapa em que o futuro professor adquire conhecimentos pedagógicos e didáticos dos conteúdos, tem a vivência de experiências e aprendizagens que lhe auxiliarão durante o exercício da sua profissão (MARCELO GARCÍA, 1999). Esses já são aspectos presentes em grande parte dos cursos de licenciatura no Brasil, os quais, em alguns casos, ainda se apresentam como meras derivações dos cursos de bacharelado, apesar de todo avanço ocorrido desde as Resoluções n. 1 e n. 2 de 2002 (BRASIL, 2002a; 2002b).

A formação de professores ocorre “em processos interativos permanentes que iniciam quando o indivíduo está em contato com seu primeiro professor ou mesmo antes, ao interagir em situações que podem ir criando imagens sobre o que seja a escola ou o professor” (FRISON; ZANON, 2017, p. 207). Nesse sentido, Fontoura (2011) afirma que, tanto no âmbito pessoal quanto no profissional, o professor se desenvolve de forma contínua, a partir da aquisição de conhecimentos, experiências e pelo desenvolvimento de saberes que vão constituindo a sua própria identidade.

Dessa forma, as relações entre as escolas e as universidades são muito importantes, pois elas favorecem o intercâmbio de práticas e saberes inerentes a esses espaços formativos (FONTOURA, 2011). Süsskind e Garcia (2011, p. 16) afirmam que são “as relações e produções que se dão nesses espaços – permanentemente forjados por seus praticantes – e que também estão por elas sendo marcados, que nos conduzem a pensar a formação docente”. Tanto a universidade quanto a escola são lugares de aprendizagem da profissão docente.

Entretanto, ainda é notório que a escola, em muitas situações, não se percebe também como lugar de formação (BEHREND, 2020).

Diante disso, faz-se necessária a criação de um ambiente de corresponsabilidade que permita a construção de uma efetiva parceria colaborativa, de modo a ocasionar o reconhecimento do potencial formativo das escolas da educação básica tanto para a formação de professores quanto, mais especificamente, para o Estágio Supervisionado (ES) (BEHREND, 2020).

Süsskind (2011, p. 24) afirma que o ES “é um lugar de pesquisa de aprendizagem e ensinagem [...], é um lugar histórico, antropológico e povoado de fantasia e construído por nós da pesquisa como um objeto de estudo, fundado e fundador”. Assim, possibilitar espaços de reflexão sobre a prática profissional docente é fundamental para que haja uma evolução dessa prática a partir das concepções que os professores possuem acerca do ensino e aprendizagem, que decorrem de suas histórias de vida e de suas crenças epistemológicas e pedagógicas (BARTELMEBS, 2020).

Nesse sentido, trazemos a Comunidade de Prática para o nosso contexto, por compreender que o seu conceito se relaciona com as ideias do GPeCFEC no que tange ao trabalho colaborativo que se busca promover. Para Ribeiro (2019), a Comunidade de Prática se relaciona com as práticas comuns que determinados sujeitos possuem, as quais podem se reunir periodicamente, seja presencial ou virtualmente, com o objetivo de solucionar algum problema real das vivências dos sujeitos.

As Comunidades de Prática privilegiam o compartilhamento de recursos entre os professores, o que rompe com a visão solitária e individualista do trabalho docente (RIBEIRO, 2019). Com base na Teoria da Aprendizagem Situada, a aprendizagem ocorre por meio

da participação social que fomenta a construção da identidade e do sentimento de pertencimento aos integrantes de comunidades sociais. Assim, a aprendizagem se dá por meio do engajamento desses sujeitos em ações e interações que permeiam a cultura e a história (WENGER, 1998; SILVA; BARTELMEBS, 2013).

As Comunidades de Prática “são espaços de discussões, construções e desconstruções” em que a prática é percebida como o resultado das interações entre os participantes, e não “como um agrupamento de pessoas que desenvolvem apenas ações práticas sobre a sua realidade” (SILVA; BARTELMEBS, 2013, p. 194). Dessa forma, acreditamos que a proposta *Cenário Integrador*, no espaço de estudo da ação do Estágio Supervisionado, possui forte aproximação com as características de uma Comunidade de Prática, a partir dos pressupostos teóricos defendidos por Wenger (1998).

## Percursos Metodológicos

O presente estudo é de cunho qualitativo, ao levarmos em consideração os resultados emergentes do processo de investigação (BOGDAN; BIKLEN, 1994). A pesquisa foi desenvolvida no ano de 2019, levando em consideração o contexto de elaboração e implementação, o Centro Estadual de Educação Profissional em Biotecnologia e Saúde (CEEP – Itabuna), que está localizado na cidade de Itabuna – Bahia. Os sujeitos participantes dessa investigação foram quatro licenciandas do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC (Gabriela, Tieta, Dona Flor, Tereza Batista), quando estavam cursando as disciplinas de Estágio Supervisionado em Química III (ESQ - III) e Estágio Supervisionado em Química IV (ESQ - IV).

Ressaltamos que, além das licenciandas, outros sujeitos participaram dos momentos de construção coletiva das propostas CI, são eles: dois mestrandos (João e Maria), a professora da Educação Básica supervisora do estágio (Elza) e a professora formadora (Ana), que era regente das disciplinas de ESQ III e IV. No entanto, esses sujeitos não foram o foco desta investigação, apenas fazem parte da estrutura colaborativa da Comunidade de Prática que esteve envolvida na realização desse processo de elaboração das propostas CI. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UESC, e, por razões éticas, os sujeitos envolvidos nesta investigação tiveram nomes fictícios atribuídos para resguardar as suas identidades.

Em diferentes turmas, cada uma das quatro licenciandas elaborou uma proposta CI para ser desenvolvida durante o ESQ III e ESQ IV, conforme descrito a seguir:

- Gabriela: Intoxicação por uso de medicamentos, 1<sup>a</sup> série – Curso Técnico em Análises Clínica;
- Tieta: Educação alimentar: tem química no que comemos? 1<sup>a</sup> série – Curso Técnico em Nutrição e Dietética;
- Dona Flor: Distúrbio alimentar: uma questão de obesidade, 3<sup>a</sup> série – Curso Técnico em Nutrição e Dietética;
- Tereza Batista: Alimentação: do solo para a mesa, 2<sup>a</sup> série – Curso Técnico em Nutrição e Dietética.

Foram realizados encontros contínuos e coletivos com a Comunidade de Prática, que tinham como objetivo elaborar e reelaborar as propostas CI a partir da avaliação constante dos materiais que iam sendo elaborados para serem implementados em sala de aula. Esses encontros aconteceram periodicamente, durante o desenvolvimento das atividades relativas às disciplinas de estágio, tendo a duração média de 1 hora e 30 minutos, a depender da disponibilidade dos participantes.

Como forma de obtenção das informações relativas a este estudo, utilizamos as audiogravações/videogravações de três encontros, os quais remetem ao processo geral da elaboração das propostas CI, os materiais elaborados e as audiogravações das entrevistas realizadas com as quatro licenciandas, após elas terem concluído a disciplina de ESQ IV.

Todas as informações obtidas foram transcritas antes do processo de análise. Essas informações foram analisadas à luz da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016). Na ATD, todas as informações obtidas constituem o *corpus* textual da análise, que é caracterizado pela composição das produções textuais. Nesse sentido, entendemos o processo da análise, a partir da busca fenomenológica e da impregnação recursiva nas etapas de unitarização, categorização e comunicação (MORAES; GALIAZZI, 2016). Diante desse processo hermenêutico de construção de novos significados aos dados da investigação, apresentamos, a seguir, por meio de uma categoria emergente, aquilo que se mostra acerca do planejamento das propostas CI.

## **Discussões acerca do planejamento das propostas *Cenário Integrador***

O estágio é um processo limitado quanto à organização curricular, estrutural no curso de licenciatura, no sentido de ser um momento pontual no processo de formação dos licenciandos, por isso ele não pode ser compreendido de forma isolada, como uma ação das universidades (BEHREND, 2020). O planejamento necessita ser pensado pelo olhar de uma formação que inclua o espaço da escola como contribuinte, pois ela também é o ambiente em que se relacionam os sentidos de ser, de fazer e de pensar a educação (SÜSSEKIND; GARCIA, 2011).

O planejamento das atividades de estágio, de modo específico em nosso caso, das propostas CI, é de suma importância para que o licenciando possa ter um sentimento de segurança perante a realidade de regência com a qual irá se defrontar. Nisso, podemos perceber essa importância a partir da fala da licencianda Tereza Batista, que diz:

*A gente teve um planejamento antes, né. Então, eu não posso dizer assim... ah, eu fiz tudo no desespero de última hora e foi pouco tempo, não. É tanto que o meu plano foi um dos primeiros que já estavam totalmente prontos, e isso, apesar dele ser muito grande* (Tereza Batista).

Tieta inicialmente estava apreensiva quanto ao planejamento, e dizia: “*Olha, planejar isso está sendo um desafio*” (Tieta). Mas, depois de ter vivenciado essa experiência, ela relata:

*[...] quando eu fui começando a elaborar as coisas, os questionamentos prévios, aí foi começando a me dar uma clareza melhor. E, eu comecei a pensar como os meninos poderiam responder aquelas questões, como eles poderiam pensar nisso. Então, eu comecei a tentar me colocar mesmo no lugar deles* (Tieta).

Sobre essa questão do planejamento, a licencianda Gabriela diz o seguinte: “*Porque, assim, a gente tem trabalho antes, para na hora a gente não passar por um aperto e a ideia é ir construindo com eles*” (Gabriela). Vemos, portanto, a importância de se planejar as atividades docentes com antecedência. Esse processo de construção das propostas CI tinha também o objetivo de fomentar uma cultura de organização e planejamento nas licenciandas. Dando subsídios para que futuramente essa prática fosse mantida enquanto professoras.

Esse processo do estágio incorpora, aos licenciandos, as principais vivências e percepções do “ser professor” (HARTMANN; GOI, 2019), incluindo o processo de planejamento das atividades de ensino. Süsskind (2011) nos aponta que o licenciando vai se emancipando a partir do estabelecimento das relações e negociações que ele vivencia neste processo, tendo em vista que ele é confrontado

a lidar democraticamente com outras pessoas que estão direcionadas a ajudá-lo por meio de opiniões, críticas e sugestões.

Outra questão que emergiu em nossa investigação foi a dificuldade de Dona Flor em se encontrar com a forma como a proposta *Cenário Integrador* é construída. Ela relata que:

*"Para mim foi complicado, porque a gente estava fazendo... elaborando... uma Situação de Estudo, só que ao mesmo tempo não era tão uma Situação de Estudo. E aí, tipo, eu fiquei um pouco perdida em como fazer, em como realizar. E, essa questão do micro para o macro ou do macro para o micro, em relação aos conteúdos, né, a contextualização e tal... Então, eu achei que ia ser mais fácil"* (Dona Flor).

Durante os encontros de elaboração das propostas, o GPeCFEC ainda não tinha definido algumas questões da CI, que emergem no trabalho de Pimenta (2020), posterior à realização desses encontros. As licenciandas, portanto, vivenciaram esse período de transição, o que, de certa forma, trouxe algumas dificuldades no entendimento do que queríamos desenvolver com elas.

Mas, Dona Flor menciona também as suas limitações em compreender a forma como lidar com a relação entre o tema e os conteúdos. Ela buscava propor sempre, inicialmente, a discussão expositiva do conteúdo no nível microscópico da Química, para, depois, relacionar com o macroscópico, com o tema e o contexto dos estudantes. Essa prática tem sido evitada nas construções desenvolvidas pelo GPeCFEC, pois, inúmeras vezes se discute que os estudantes não conseguem perceber os fundamentos e as aplicações do conhecimento científico no mundo ao seu redor (FINGER; BEDIN, 2019). Este é um dos desafios na elaboração das propostas CI: dar sentido ao conteúdo de uma forma que os estudantes consigam relacioná-lo com o seu cotidiano.

No decorrer da construção das propostas, foi abordada a necessidade de estabelecer conexão entre as atividades propostas, que

é outro desafio que temos nesse processo de elaboração. Sobre isso, o mestrando João discute: “*O que eu estou sentindo falta na sua estrutura é da conexão das atividades entre uma aula e outra*” (João). E a professora Ana complementa dizendo:

*O que o João está falando vai no sentido do objetivo, qual o objetivo dessa atividade ali, naquele momento, entendeu? Por qual motivo essa atividade está ali, logo depois dessa atividade aqui? O que eu quero atingir com isso? (Ana).*

Depois da vivência do estágio concluída, a licencianda Gabriela relembrava essa questão.

*Realmente, depois que eu fui repensar as atividades, eu acabei percebendo que não iria ficar algo muito legal. Esse negócio mesmo, daquela reunião que a gente teve, que eu fiz o gráfico... que é igual vocês falaram, né, que se você não fizer um link de uma aula para outra, não vai ser assim um Cenário Integrador, porque tem que ter um link de uma aula para outra. E do jeito que eu estava fazendo, eu acho que eu estava deixando muito solto (Gabriela).*

Um planejamento realizado por meio da interação, em colaboração entre sujeitos com diferentes níveis de formação e, às vezes, de áreas do conhecimento diferentes, com a finalidade de alcançar objetivos em comum, requer um espaço de intenso diálogo e negociação (TORRES SANTOMÉ, 1998; WENGER, 1998; RIBEIRO, 2019).

Outra característica inerente a esse tipo de trabalho colaborativo é a necessidade de confiança (SILVA; NICOLLI; GONÇALVES, 2011). Para Canha e Alarcão (2010), o diálogo atua como um mecanismo de negociação e recurso de aprendizagem, que dá aos sujeitos envolvidos nestas ações colaborativas a confiança necessária para que elas sejam desenvolvidas. Mas, nem sempre pensar, discutir e planejar antecipadamente podem fazer com que não aconteçam situações problemáticas, que fujam àquilo que estava previsto no planejamento.

A professora Elza relata, em um dos encontros, um fato ocorrido que acabou desestabilizando o planejamento de uma das propostas:

*Agora, algo que aconteceu, e que foi um tanto complicado de se resolver foi a primeira aula da Dona Flor. É que ela foi muito rápida na condução da discussão, a partir das questões sobre alimentação, e aí depois o vídeo não deu certo. Tem dias que tudo dá errado! [...] E aí, ela apresentou para os alunos um Estudo de Caso sobre alimentação. Só que, o que acontece? Essa turma, em sua maioria, já tinha trabalhado com esse caso, então para eles foi muita moleza. Eles acabaram não dando importância para a atividade (Elza).*

Esse fato ficou tão marcado na memória de Dona Flor que, mesmo após um tempo do fim do estágio, ela conseguiu relatar essa situação, relembrando o quanto isso marcou e desestabilizou a sua conduta em sala de aula. Ela diz:

*Porque de última hora eu mudei o plano, acho que justamente essa questão do estudo de caso que eu decidi colocar logo no início, e que não tinha ficado 100% definido quando eu iria fazer. E aí eu fiquei de conversar com Ana e com Elza no outro encontro, para elas verem o que eu tinha decidido no final. E aí, eu não conversei e só modifiquei o que eu achava que podia, e já fui para sala aplicando. Então, elas nem sabiam que eu tinha mudado (Dona Flor).*

A professora Ana, ainda no encontro, ao saber deste fato, fez questão de relembrar à Dona Flor que esse processo “é uma construção coletiva, todo mundo está aqui para se ajudar, por mais que vocês assumam as salas de aula sozinhas” (Ana), levantando uma questão que tem relação com a forma como as licenciandas encararam essa construção colaborativa.

Essa é uma questão inerente à Comunidade de Prática, que é a intensa negociação e renegociação que se faz a partir do processo de reflexão sobre a sua prática e a do outro, que nem sempre é bem encarada pelos sujeitos participantes do processo. Mas, que também favorece a construção do conhecimento profissional de cada sujeito a

partir de intervenções solidárias, como foi o caso da professora Dona Flor (CRECCI; FIORENTINI, 2018; RIBEIRO, 2019).

Ao voltarmos para a discussão sobre as estruturas e as atividades das propostas CI das licenciandas, podemos perceber, por meio das falas a seguir, o quanto que o tema de relevância social influencia diretamente na busca por discutir os conteúdos de uma forma que os tornem significativos para os estudantes. Por esse motivo, os membros da Comunidade de Prática se empenham em encontrar meios e estratégias de que facilitem essa apropriação. É o que podemos ver com o relato de Tieta:

*[...] me lembro até que a professora da disciplina tinha indicado um texto sobre densidade nutricional, que foi o que eu iniciei a minha aula de estágio da regência, com essa densidade nutricional, da massa dos nutrientes etc e tal, para poder entrar no conteúdo mesmo de densidade e posteriormente das outras propriedades físico-químicas (Tieta).*

A licencianda Gabriela também apresenta um relato nessa mesma perspectiva:

*Eu lembro que Ana levou revistas, nesse dia estava você [João] e Ana. E tinha uma revista que falava de alguma coisa relacionada à intoxicação, que foi aí que eu tive a ideia de perguntar se encaixava, e aí com essa revista que eu comecei a enxergar outras coisas de outras disciplinas, que foi de biologia e matemática (Gabriela).*

A participação em uma Comunidade de Prática requer engajamento nas atividades próprias da comunidade por todos os sujeitos, de modo que estes sejam comprometidos, ativos e apresentem produtividade (CRECCI; FIORENTINI, 2018). Vale destacar que nesse tipo de trabalho em colaboração, tem-se em vista objetivos que são comuns a todos os sujeitos envolvidos (SILVA; BARTELMEBS, 2013; RIBEIRO, 2019). Por isso, espera-se que haja um empenho dos membros da comunidade em propor, sugerir, avaliar e considerar as diversas estratégias de ensino que possam emergir do processo de construção das propostas CI.

Outra licencianda também traz um relato sobre esse processo de construção da proposta CI e do empenho em introduzir atividades diferenciadas que consigam abarcar o tema e os conteúdos de uma forma mais dinâmica. A licencianda Tereza Batista desenvolveu a proposta Cenário Integrador sobre educação alimentar discutindo a pirâmide alimentar.

*A partir da pirâmide alimentar, eu iria introduzir o conteúdo de ácidos e bases. Porque eu iria questioná-los sobre quais os alimentos da pirâmide que eles mais consomem, se todos eles são importantes e aí perguntaria se eles consomem frutas, e porque algumas apresentam um gosto azedo. E daí iria começar a discutir o que é ácido, o que é base* (Tereza Batista).

Em outro momento, Tereza Batista relembra essa questão da pirâmide e das atividades que ela havia proposto, mas deixando claro que as contribuições dos membros da comunidade eram sempre no sentido de contribuir, de ajudar. Ela diz que:

*Eu trouxe uma pirâmide, né, e ela [Ana] falou que já tinha uma pirâmide mais atualizada, que podia ser apresentada. Enfim, essas contribuições... não para mudar a minha ideia, mas para ajudar a deixar, né, mais atual, nítido, explícito* (Tereza Batista).

Em um ambiente formativo em colaboração, o que se prioriza é a valorização das vivências de cada sujeito, respeitando, consequentemente, as suas opiniões. A partir da escuta e da reflexão há o compartilhamento de práticas ainda melhores (FONTOURA, 2011). Essa colaboração entre sujeitos com níveis de formação distintos acaba sendo um fator importante para a reconfiguração curricular por meio da proposta CI (PIMENTA et al., 2020).

Outra questão interessante que emerge nesse processo de construção e desenvolvimento das propostas é a forma como as licenciandas acabam incorporando práticas da professora da escola em suas práticas no ES.

*Também pensei em fazer uma atividade prática com eles no laboratório sobre densidade. E, aí, depois do experimento, em outra aula, a gente iria discutir os dados, os resultados e eu iria explicar como fazer o*

*relatório. É algo que a Elza costuma fazer, sabe, de discutir com eles, tirar dúvidas, esclarecer as possíveis causas dos erros (Tieta).*

Fato que é corroborado por Gabriela, que diz: “*Verdade, é uma prática de Elza que eu acho bem interessante, e pretendo usar quando eu for professora*” (Gabriela). O planejamento em uma Comunidade de Prática possibilita espaços de reflexão sobre a prática, seja do indivíduo seja do outro. Essas reflexões que permeiam suas histórias de vida, crenças, práticas profissionais, ações pedagógicas acabam suscitando uma evolução dessa prática docente (BARTELMEBS, 2020). Ribeiro (2019) aponta que a participação em uma comunidade, que é um espaço de discussão e reflexão da prática e dos resultados apresentados pelos estudantes, influencia diretamente no processo de ensino e aprendizagem. Daí, a importância dessa troca de experiências práticas na Comunidade de Prática, mais especificamente entre as licenciandinas e a professora da escola pois elas percebem o potencial que tem esse tipo de ação prática da professora.

O planejamento é importante para o trabalho do professor, é um fator crucial para que ele se sinta seguro.

*Tudo caminhou muito bem, justamente por já ter esse planejamento, né, e isso na verdade não é só com a Cenário, lá na frente a gente aprende que a gente tem que fazer um plano de aula sempre*” (Tereza Batista).

Interessante perceber essa consciência das licenciandinas, pois sabemos o quanto a escola é dinâmica, e o quanto situações inesperadas podem acabar afetando o planejamento do professor, como relata Tieta:

*[...] a questão das dificuldades na elaboração é porque a escola é um ambiente que a gente não controla né. Então são várias variáveis e várias coisas assim, que realmente não dá para a gente desenvolver as coisas como estão no papel* (Tieta).

Ao longo desta categoria, vimos o quanto que um planejamento por meio da colaboração, em uma Comunidade de Prática,

para a construção de propostas de reconfiguração curriculares *Cenário Integrador*, exige de todos os sujeitos um trabalho de intenso engajamento, diálogo, respeito e confiança. Esses aspectos acabam suavizando as dificuldades encontradas, no que se refere à prática docente e ao ambiente formativo que é a escola, pois a colaboração serve como uma tática de enfrentamento aos diversos problemas emergentes no contexto escolar. Nesse caso, são, em suas práticas cotidianas, tessituras vivas, dinâmicas e, portanto, lugares de aprendizagem profissional (SÜSSEKIND; GARCIA, 2011; BEHREND, 2020).

## Considerações Finais

Apresentamos neste texto discussões com o foco no planejamento de *Cenários Integradores* e o papel da Comunidade de Prática nesse processo. Entendemos que a escolha do tema é uma das principais características da construção da proposta CI, e, portanto, deve ser realizada com o cuidado de buscar temas que sejam de relevância social, que permeiem o contexto das vivências dos estudantes. Por esse motivo, é importante que exista uma imersão ao ambiente de implementação da proposta pelos membros da Comunidade de Prática, para que se possa conhecer as situações que ocorrem naquele ambiente e ao seu redor (PIMENTA et., al, 2020; GUIMARÃES; MASSENA, 2021).

No estágio, o licenciando é confrontado com as vivências e percepções do trabalho docente; ele se depara com as dificuldades e com os resultados desse processo. É um espaço em que se potencializa a formação do futuro professor, principalmente quando este é vivenciado em um ambiente de intensa colaboração, como é o caso da Comunidade de Prática.

Nesse sentido, o Estágio Supervisionado é o momento formativo em que os licenciandos participam de forma ativa do processo

de ensino e aprendizagem, o que pode acarretar medo e insegurança (SILVA; BARTELMEBS, 2013). Em um ambiente de Comunidade de Prática, esses sentimentos de insegurança, de incertezas, quando percebidos pelos outros membros, podem ser suavizados a partir do apoio e do senso de solidariedade, que permitem aos licenciandos incorporarem posturas que demonstrem confiança e segurança a partir do compartilhamento das diversas experiências (HARTMANN; GOI, 2019).

A participação em uma Comunidade de Prática solicita de seus membros um engajamento e comprometimento nas atividades, levando-se em consideração os objetivos em comum para esse tipo de trabalho em colaboração (SILVA; BARTELMEBS, 2013; CRECCI; FIORENTINI, 2018; RIBEIRO, 2019). Assim, valoriza-se a vivência de cada sujeito, as opiniões, sugestões, que, nesse tipo de ambiente, devem ser respeitadas, para que as discussões, a partir das reflexões inerentes desse processo, possam favorecer o desenvolvimento de práticas ainda melhores (FONTOURA, 2011).

As construções teóricas acerca da proposta CI seguem se ampliando dentro do próprio GPeCFEC, e podem e devem ser pensadas por outros grupos de pesquisadores que estejam dispostos a inovar no campo curricular. Como perspectivas futuras, indicamos que os processos de planejamento na Comunidade de Prática no contexto da CI podem ser analisados pelo viés da pesquisa-ação tendo em vista o processo de planejamento, avaliação e ação adotados (BOMFIM, 2019). Também sugerimos que participantes de diferentes núcleos sociais sejam inseridos no processo de construção da proposta afim de enriquecer a discussão de um tema de relevância social. Essa colaboração se torna um fator essencial para a reconfiguração curricular por meio da proposta CI (PIMENTA et al., 2020).

## Referências

- ALMEIDA, C. L. S. **Situação de Estudo na formação de professores em escolas do campo de Coaraci-BA.** 2017. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.
- APPLE, M. W. **Ideologia e Currículo.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- BARTELMEBS, R. C. A disciplina de estágio curricular na licenciatura em Ciências Exatas como espaço de reflexões sobre os modelos didáticos na formação docente. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 4, p. 22-38, 2020.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Concepções de professores sobre Situação de Estudo: rodas de conversa como práticas formadoras. **Revista Interfaces da Educação**, v. 8, n.1, p. 21-35, 2017.
- BEHREND, D. M. **Ambientalização das relações sociais entre escola e universidade nos estágios curriculares supervisionados:** compreensões para a formação de professores a partir da Educação Ambiental. 2020. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2020.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação.** Tradução: Maria João Alvarez; Sara Bahia Santos; Telmo Mourinho Baptista. Rev. Antonio Branco Vasco. Portugal: Porto, 1994. 336p.
- BOMFIM, R. C.; MASSENA, E. P. Automedicação como tema de Situação de Estudo. **Revista Góndola, Enseñaza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 14, n. 2, p. 360-375, 2019.
- BOMFIM, R. C. **O trabalho colaborativo na interface universidade-escola:** (re)pensando o currículo por meio da Situação de Estudo.

2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CP nº 01/2002, de 18 de fevereiro de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, 2002a.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CP nº 02/2002, de 19 de fevereiro de 2002**. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior, 2002b.

CANHA, M. B. Q; ALARCÃO, I. Colaboração e comunidade: conceitos sustentadores de projectos para o desenvolvimento profissional. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 15, 2010, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte.

CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Reverberações da aprendizagem de professores de matemática em uma comunidade fronteiriça entre universidade-escola. **Educar em Revista**, v. 34, n. 70, p. 273-292, 2018.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019.

FONTOURA, H. A. Construindo pontes entre a universidade e a escola básica: relato e uma parceria em construção. In: SÜSSEKIND, M. L.; GARCIA, A. (Orgs.). **Universidade-escola: diálogos e formação de professores**. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2011, p. 155-170.

FRISON, M. D.; ZANON, L. B. Aprendizagem escolar e formação de professores vinculados à reconstrução curricular na modalidade de situação de estudo. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis**, n. 41, p. 197-215, 2017.

GUIMARÃES, T. S.; MASSENA, E.P. Construção de Cenários Integradores em uma comunidade de prática no contexto do estágio supervisionado em Química. *Revista Ciência e Educação*, v. 27, p. 1-19, 2021.

HARTMANN, A. M.; GOI, M. E. J. O estágio no contexto da formação de professores: campo de experimentação e reflexão sobre a prática pedagógica. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 2, p. 122-147, 2019.

MALDANER, O. A. Situações de Estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, R. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007, p. 239-253.

MARCELO GARCÍA, C. Formação Inicial de Professores. In: MACERLO GARCÍA, C. **Formação de Professores – Para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999, p. 72-108.

MASSENA, E. P.; BOMFIM, R. C. O estágio supervisionado como espaço de vivência no ensino, pesquisa e extensão: um olhar para a formação inicial de professores. In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 19, 2018, Salvador. *Anais...* Salvador, 2018.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2016.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. Situações de Estudo como forma de inovação curricular em Ciências Naturais. In: GALIAZZI, M. C. et al. (Org.). **Construção curricular em rede em educação em ciências: uma aposta de pesquisa em sala de aula**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2007, p. 161-176.

PIMENTA, S. S. **Repensando uma proposta curricular a partir da Teoria do Currículo Crítico e da Abordagem de Questões Sociocientíficas**. 2020. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em

Educação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2020.

PIMENTA, S. S.; GUIMARÃES, T. S.; SILVA, N. A.; RODRÍGUEZ, A. S. M.; MASSENA, E. P. Cenário Integrador: a emergência de uma proposta de reconfiguração curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, p. 1031-1061, 2020.

RIBEIRO, M. E. M. **COMUNIDADES DE PRÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES**: a compreensão do interesse dos estudantes por aulas de Química. Joinville, SC: [s.n], 2019, 293p.

SACRISTÁN, J. G. O currículo: Os conteúdos do ensino ou uma análise prática? In: SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ-GOMES, A. I. (Orgs.). **Compreender e transformar o ensino**. 4. Ed. Tradução de: ROSA, E. F. Artmed, 1998, p. 119-148.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, p.17-22, 1992.

SILVA, F. N. S. **Situação de Estudo na formação de professores do MST**: diálogos com Henry A. Giroux. 2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2019.

SILVA, F. N. S.; MASSENA, E. P. A Situação de Estudo (SE) no processo formativo de educadoras/es do MST: ações de um planejamento. In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 19, 2018, Salvador. **Anais...** Salvador, 2018.

SILVA, I. M.; NICOLLI, A. A.; GONÇALVES, T. O. Possibilidades de articulação teoria-e-prática por meio da investigação colaborativa: uma proposta para o ensino de matemática. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 15, p. 14-26, 2011.

SILVA, J. A.; BARTELMEBS, R. C. A comunidade de prática como possibilidade de inovações na pesquisa em ensino de Ciências nos anos iniciais. *Revista Acta Scientiae*, v. 15, n. 1, p. 191-208, 2013.

SILVA, N. A. **Perspectiva de interdisciplinaridade de Jurjo Torres Santomé em uma Proposta Curricular no contexto do sul da Bahia.** 2020. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2020.

SILVA, U. K. F. **Rio Almada:** uma Situação de Estudo como proposta para o ensino de Química. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2017.

SÜSSEKIND, M. L. O estágio como entrelugar nos relatos de formação. In: SÜSSEKIND, M. L.; GARCIA, A. (Orgs.). **Universidade-escola:** diálogos e formação de professores. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2011, p.19-36.

SÜSSEKIND, M. L.; GARCIA, A. Pesquisas em formação: professores caçadores de nós mesmos nos cotidianos das universidades-escolas. In: SÜSSEKIND, M. L.; GARCIA, A. (Orgs.). **Universidade-escola:** diálogos e formação de professores. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2011, p. 9-18.

TORRES SANTOMÉ, J. **Globalização e Interdisciplinaridade:** o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda, 1998.

VIEIRA et al. A formação continuada de professores de escolas do campo: vivenciando atividades adaptadas da Situação de Estudo no ensino de Ciências. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 18, 2016, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2016.

WENGER, E. **Communities of practice:** learning, meaning, and identity. Cambridge: Cambridge University Press, 1998



# **CAPÍTULO 5**

## **ENSINO DE QUÍMICA, TEORIA ATÓMICA, REDE E METODOLOGIAS ATIVAS: OS BOTÕES DE NAPOLEÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Gecilaine Henriques de Andrade<sup>1</sup>  
Daniel da Fonseca Costa Campelo<sup>2</sup>  
Roseantony Rodrigues Bouhid<sup>3</sup>

DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.5

<sup>1</sup> MSc. Nedic - IFRJ.

<sup>2</sup> MSc. Nedic - IFRJ

<sup>3</sup> Dra. IFRJ

## Introdução<sup>1</sup>

D iante de um cenário mundial de crises econômica, de saúde, sanitária, ambiental e do negacionismo das ciências por parte de governantes de alguns países, acreditamos que o ensino na atualidade deve, mais que nunca, favorecer a formação integral do ser humano e a compreensão de que é possível atuar e promover mudanças na construção de um mundo com potencialidade de ser mais democrático, justo e feliz. Para o ensino-aprendizagem, essas mudanças se dirigem no sentido de promover conexões entre o que se aprende e como se vive, ou seja, entre a teoria e a prática, entre conhecimentos científicos e populares.

Nesse contexto, de acordo com Castilho (1999) e Tardiff (2002), a formação profissional do professor não se inicia no curso de licenciatura nem se limita a ele, mas se constrói ao longo de toda a vida a partir das experiências vividas, bem como da trajetória acadêmica seguida. Esse artigo aborda uma intervenção realizada com professores que cursaram uma Especialização *lato sensu* em Ensino de Ciências com Ênfase em Biologia e Química no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). O curso oferecido no IFRJ busca aprofundar conhecimentos específicos de conteúdos científicos, químicos e biológicos, e conhecer aspectos teóricos e práticos de metodologias que colaborem para o processo ensino-aprendizagem, objetivando o aprimoramento profissional. Além disso, o objetivo desse curso de formação continuada para docentes é propiciar reflexões que possibilitem ao professor-cursista (termo que usamos para designar os estudantes deste curso) reconhecer sua atuação como agente ativo na construção histórica dos saberes escolares e nos processos de ensino-aprendizagem das ciências.

<sup>1</sup> Este artigo é uma ampliação do trabalho apresentado e publicado nos anais do VIII ESOCITE.BR/2019

Paulo Freire, patrono da Educação Brasileira, aponta que o professor se faz educador no processo dialógico, na escuta do outro em processos democráticos e afetivos. O processo ensino-aprendizagem das ciências não é neutro, mas crítico, e é importante que o professor tenha clareza do projeto de mundo que ele quer colaborar para construir. Outro filósofo que pensa a construção do mundo comum, sem dicotomias entre natureza e cultura, entre conhecimentos científicos e conhecimentos populares, é Bruno Latour. Latour é um antropólogo, sociólogo e filósofo contemporâneo que se dedicou até a sua recente morte (2022) aos Estudos Sociais das Ciências e Tecnologias na Europa. Construir um mundo comum com mais justiça e igualdade social requer um novo pacto societário, bem como ter em mente o papel da educação na reordenação/reprodução da vida social (ROTONDARO, 2012), novas formas de conceber a educação, em que razão e emoção/ ciências exatas e humanas não sejam compreendidas como dicotômicas.

Dessa forma, as disciplinas do Curso e, especificamente as de química, buscam fomentar discussões sobre: a natureza da produção do conhecimento científico; a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino; o uso de estratégias e recursos no ensino de química; metodologias ativas no ensino de química, além de abordar conteúdos científicos específicos, contextualizados e interdisciplinares.

Nessa perspectiva, o ensino de Química apresenta aspectos sociais relativos às aplicações da ciência e tecnologia, que estão vinculados diretamente à formação da cidadania. E o trabalho com temas geradores parte do princípio da prática permeada de reflexão como um eixo articulador de aprendizagens. Exploramos o papel em que as informações e os conhecimentos específicos de química têm como possibilidade interagir com o meio, valorizando seu alcance de

intervenção na promoção de aprendizagens significativas, ao nível da qualidade de vida.

Assim, durante a disciplina de Tópicos Especiais de Química, a questão aberta para que os professores-cursistas tentassem responder foi: o que precisamos mobilizar para favorecer o processo de ensino-aprendizagem de química para os estudantes perceberem que os conteúdos científicos englobam aspectos, além de científicos, tecnológicos, políticos, sociais e éticos, sem dicotomias entre ciência e política, fatos e valores?

Não é raro encontrar autores que apontam o livro paradidático como possibilidade para melhoria da prática docente (DEMLING e VALDERRAMA, 2014; BANDEIRA, 2019). Os livros de ensaio, de ficção, de não ficção, de literatura de cordel e de outros gêneros literários, podem ser utilizados como recursos mediadores de uma aula. Nesse cenário, o livro “Os botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história” foi incluído no trabalho. O livro apresenta moléculas com potencial para provocar discussões e reflexões críticas, sobre como abordar os conteúdos, articulando as ciências nas aulas de química e biologia. O ensino que oportuniza uma abordagem dos conteúdos com um enfoque interdisciplinar, possibilitando que diferentes áreas do saber se entrelacem com os conteúdos de biologia e química, dialoga com os pensamentos de Freire (2009) sobre “tema gerador”.

O trabalho com tema gerador problematiza, através de uma situação na qual alunos e professores buscarão juntos as respostas necessárias para a compreensão dos temas estudados. Tais respostas são interdisciplinares e carregam a vivência dos participantes da intervenção.

## Desenvolvimento

A apresentação do desenvolvimento foi organizada em 3 (três) tópicos. No primeiro, abordamos o tema gerador na perspectiva Freireana, entrelaçando com metodologias ativas no ensino de ciências, enquanto que, no segundo, fizemos uma explanação sobre aspectos metodológicos da intervenção com suporte da Teoria Ator-Rede à luz do referencial de Bruno Latour. No terceiro tópico, apresentamos e discutimos os resultados obtidos, além de descrevermos a rede socio-técnica com as conexões entre os atores-rede que contribuíram para os enredamentos apresentados.

### 1. Tema Gerador e Metodologias Ativas na prática docente

De acordo com Freire (1985), primeiro vem a compreensão do mundo e depois, o que falamos sobre ele. Dessa forma, algumas palavras que emergiram do universo dos estudantes geram discussões sobre aspectos específicos e a realidade vivida, na sua totalidade e complexidade.

Compreendemos, assim, que, para aprender as palavras com profundidade, o estudante precisa compreender seu sentido objetivo e subjetivo, natural e cultural, que são indissociáveis. Nesse caso, as palavras (temas) geradores são a proposta metodológica da educação libertadora, em que os sujeitos se educam juntos.

Segundo Freire, o Tema Gerador (TG) “não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco separado dos humanos”. Podendo ser compreendido nas relações pessoa-mundo referindo-se a fatos indissociáveis dos valores. Ou seja, ensino por meio de TG comprehende a relação teoria e prática, e “contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas (eixos temáticos e subtemas)

que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas” (FREIRE, 1987, p. 93 – 124 *apud* OLIVEIRA *et al.*, 2017).

A proposta metodológica de TG, sugerida por Paulo Freire, pode trazer benefícios para o processo de ensino-aprendizagem, pois proporciona aos educandos uma compreensão da essência dos fenômenos envolvidos nas temáticas a serem discutidas, tornando-se assim mais significativa, quando associados à sua importância científica, social, política e econômica. Dessa forma, quando os conteúdos não são tratados de forma isolada, mas dentro de uma problematização ampla, proveniente do diálogo, oportunizam o desenvolvimento da autonomia e da capacidade crítica reflexiva.

Contudo, Freire (1996) afirma que ensinar não é transferir conteúdo, mas criar possibilidades e contribuir para que o estudante assuma o protagonismo no processo de construção do seu conhecimento. Em concordância com Schnetzler (2000), que ratifica a importância dos professores se questionarem sobre a eficácia do ensino, sobre os tipos de aprendizagens desenvolvidas, se são superficiais, passageiras, mecânicas, significativas, duradouras, ou mesmo, se abordam o aprender a aprender, aprender a relacionar, a mudar, a transformar e a transformar-se através das aulas.

Alguns professores tendem a ensinar da mesma forma que aprenderam, ou seja, tentam repetir suas aulas, reforçando a ideia de que ensinar é fácil. Basta saber o conteúdo e usar algumas técnicas pedagógicas devidamente treinadas. Logo, o ensino, com base na transmissão de informações, não dá espaço para análises mais articuladas e interdisciplinares (TARDIF, 2002).

Acrescenta Lacerda (2018) que ainda é possível observar, em diferentes instituições de ensino, a continuidade de currículos e métodos tradicionalistas no ensino de ciências. Nesse modelo, a prerro-

gativa inicial é a “aquisição ou apreensão de conhecimento”, de modo que o professor é o responsável por apresentar e propagar a matéria e cabe aos alunos captarem a nova informação. Nos métodos passivos, com maior foco no ensino, o docente é o protagonista do processo ensino-aprendizagem. Entende-se que ensinar não é transmitir uma enorme quantidade de informações, uma vez que essa atitude pode ser uma forma de afastar o aluno do seu próprio processo de formação.

Por outro lado, a aprendizagem, através das metodologias ativas, deve incluir todos aqueles que participam dela, professores e alunos. Devem ainda trabalhar nos instintos de curiosidade, intuição, emoção e responsabilização acerca de um objeto estudado, de modo que os alunos consigam buscar soluções, confrontem, discutam e questionem, com o objetivo final de conhecer de fato o assunto em questão (MITRE *et al.*, 2008; MACEDO *et al.*, 2018).

A utilização dessas metodologias, quando empregadas com planejamento prévio, favorecem a autonomia do aluno no processo ensino-aprendizagem. Valendo-se de recursos tecnológicos mais comuns, como o computador e/ou aparelhos celulares, aplicativos e Espaços Virtuais de Aprendizagem, o professor pode se transformar em um mediador, que ajuda o estudante a pesquisar e organizar aquilo que aprende. Nesse momento, o aluno abandona o papel de agente passivo do conhecimento (KRASILCHIK, 2000).

Algumas práticas de ensino-aprendizagem são comumente utilizadas nas metodologias ativas. Exemplificaremos algumas:

- 1- Aprendizagem baseada em projetos (ABP) – (Em inglês, project based learning -PBL), na qual a construção do conhecimento ocorre pela formulação e/ou execução de projetos de ensino, pesquisa e/ou extensão, de forma colaborativa e podem contar, ou não, com os recursos tecnológicos disponíveis, assim como com a linguagem artística.
- 2- Aprendizagem baseada em problemas, na qual são propostos problemas, que podem ser complexos, envolver conhecimentos

multi e interdisciplinares e fazer parte, ou não, da realidade dos estudantes (Estudos de Casos).

- 3- A instrução entre pares (Em inglês, *Peer instruction – PI*), na qual o aprendizado ocorre na interação entre participantes dos grupos formados nas turmas, com leitura prévia do conteúdo, com discussões entre pares, mediado pelo compartilhamento de vivências, de ideais. Assim, a construção do conhecimento ocorre em parceria.
- 4- Metodologias “Mãos na Massa” (Em inglês, *Handon*), na qual os estudantes criam artefatos, objetos como soluções inovadoras, transformando ideias em realidade e rompendo com a falsa dualidade teoria/prática. São disponibilizados espaços como laboratórios ou oficinas e podem ser desenvolvidos produtos como jogos, oficinas, hortas, compostagem, aplicativos, sites, etc.
- 5- Metodologias imersivas, nas quais o estudante é imerso numa situação real que pode utilizar tecnologias de realidade virtual e realidade aumentada.
- 6- Gamificação, na qual os estudantes podem assumir avatares para resolver conflitos presentes em jogos ou filmes, assumindo suas identidades e mundos e recriando cenários em questões interdisciplinares (MOLINARI, 2019).
- 7- Seminários que, segundo Severino (1993, p.59), possuem a capacidade de “levar todos os participantes a uma reflexão aprofundada, a partir de textos e em equipe”; nesse sentido, o aluno consegue compartilhar com seus demais colegas e docentes, sua relação mais íntima com o assunto proposto, além de poder interagir, expor e receber opiniões sobre o tópico trabalhado.

Diante do exposto, outra pergunta que norteou a proposta da utilização do livro foi: o livro “Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história” possibilita a conexão entre os conteúdos de vários campos do conhecimento com os específicos das ciências ditas exatas, e pode atuar como um mediador provocando discussões e reflexões críticas sobre a própria prática docente com professores de disciplinas científicas em um curso de pós-graduação *lato sensu* de ensino de ciências? Essa proposta intenta fortalecer o senso crítico no campo de atuação profissional desses professores de química e biologia e sua conotação estratégica nas relações científicas, sociais, políticas e econômicas do mundo e vai ao encontro da visão crítica da educação. Segundo Santos (2012), essa visão crítica tem sido defendida

como uma perspectiva que incorpora os ideais Freireanos no desenvolvimento de um novo modelo de sociedade.

## 2 -Teoria Ator-Rede e Aspectos Metodológicos

A teoria ator-rede ou, em inglês, “*actor-network theory*” (ANT), conhecida também como sociologia das associações, que surgiu no campo de estudos da ciência e tecnologia, Science and Technology Studies (STS), desenvolvida por Bruno Latour e Michel Callon apoia o caminho metodológico escolhido para a pesquisa relatada. A ANT é crítica ao determinismo tecnológico na concepção de desenvolvimento científico e tecnológico e foca na investigação da criação dos artefatos tecnológicos, articulada com processos sociais. Esses objetos, assim como os sujeitos, associam, induzem, misturam, promovem, agem, atuam, transformam, conectam e podem atuar como mediadores na construção dos mundos. E, caso se comportem como intermediários, que é o termo que Latour se reporta aos objetos sem potencial de transformação, eles podem entrar em estado de causa/efeito, seguindo um pensamento linear.

Exemplificando, se no ato da produção de seus artefatos sociais e técnicos, as conexões realizadas para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia ficarem claras, percebemos o que é mobilizado/afetado por esse processo de construção, e isso favorece a compreensão de que a realidade poderia ter sido diferente, caso algumas conexões fossem diferentes, oferecendo o caminho de escolhas e mudanças. A falta dessa transparência pode contribuir, por sua vez, com a crença modernista de progresso que sugere que o desenvolvimento científico (DC) gera o desenvolvimento tecnológico (DT), que gera o desenvolvimento econômico (DE), que determina, por sua vez, o desenvolvimento social (DS – bem-estar social). Contudo, o movimento STS questiona a gestão tecnocrática de assuntos sociais, políticos e econômicos, bem como o modelo linear/tradicional de progresso.

Como afirma Latour (2012, p.192), as redes são ferramentas que ajudam a descrever algo. A sigla dessa teoria “actor-network theory” (ANT) significa em português, formiga, que percorre longas trilhas e deixa rastros que indicam os diferentes caminhos percorridos. Consideramos que essa analogia representa bem a teoria e, por isso, a ANT foi utilizada neste trabalho como caminho metodológico na tentativa de que sejam reveladas as conexões existentes nas áreas do conhecimento vistas como opostas, como ciências humanas e sociais de um lado e naturais, do outro. Para que o conhecimento interdisciplinar seja produzido, precisamos revelar o material, pessoas e coisas que são necessárias para sua construção, desvelando a natureza relativa, controversa e híbrida do conhecimento. Assim, os livros, professores, estudantes, escolas, políticas públicas podem mediar ou intermediar, dependendo de sua atuação ou figuração, respectivamente.

Neste artigo, relatamos a intervenção realizada com professores de química e de biologia matriculados no curso de Especialização *lato sensu* em Ensino de Ciências no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Buscamos contribuir com o processo ensino-aprendizagem para além da crença nas dicotomias natureza e cultura, elucidando como ciências ditas opostas e não correlatas estão conectadas, a partir de um livro paradidático e à luz da Teoria Ator-Rede, proposta por Bruno Latour.

O trabalho foi desenvolvido durante a disciplina Tópicos Especiais em Química, com a participação de 12 (doze) professores-cursistas matriculados na turma de 2019, sendo 2 (dois) desses, autores deste artigo. A professora responsável pela disciplina também é uma das autoras. A observação participante foi o procedimento metodológico adotado, pois todos os envolvidos são, ao mesmo tempo, observados e observadores e o processo de coleta de informações é conjunto, e se dá pelo diálogo (FELCHER *et al.*, 2017).

O livro “Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história” foi escrito por Penny Le Couteur e Jay Burreson, e publicado em 1991. As moléculas, que optamos por chamar de substâncias para adaptação à linguagem química, são descritas nos seguintes capítulos: Pimenta, noz-moscada e cravo-da-índia; Ácido ascórbico; Glicose; Celulose; Compostos nitrados; Seda e nylon; Fenol; Isopreno; Corantes; Remédios milagrosos; A pílula; Moléculas de bruxaria; Morfina, nicotina e cafeína; Ácido Oleico; Sal; Compostos clorocarbônicos; e Moléculas *versus* malária (LE COUTEUR e BURRESON, 2006). Esse livro vem sendo utilizado periodicamente desde 2008 na disciplina Tópicos Especiais de Química, por apresentar temas interdisciplinares e de interesse do ensino de química, com grande aceitação por parte dos estudantes.

Inicialmente, os alunos formaram duplas e cada uma delas escolheu uma substância proposta pelo livro. Para preparar as apresentações expositivas, em molde de seminários, foi negociado um prazo de duas semanas. Ao invés de partirem de forma convencional, da perspectiva biológica ou química, as apresentações deveriam ter como ponto de partida a história, a economia, as sociedades e culturas apresentadas pelo livro e com liberdade para a escolha dos recursos metodológicos.

A proposta da intervenção foi apresentar como o conhecimento científico, construído junto com os estudantes, pode ocorrer a partir da associação entre os conhecimentos prévios e as diferentes ciências, por atores humanos e não humanos, que são termos utilizados na Teoria Ator-Rede para a associação entre pessoas e coisas, jamais isoladas, mas conectadas pela rede sociotécnica. A rede sociotécnica dessa intervenção, realizada com os estudantes da disciplina no ano de 2019, foi apresentada na parte de resultados e discussões deste artigo.

Assim, as moléculas/atores-rede foram compreendidas como temas-geradores e as palavras são representações da realidade e da forma como compreendemos o mundo. Assim, as palavras/temas geradores/moléculas associam as diversas experiências vividas pelos professores-cursistas com as diferentes áreas do conhecimento necessário para a compreensão dos enredamentos que ocorreram na construção dos fatos não dissociados dos valores. Associando a proposta do livro às metodologias ativas, o trabalho realizado possibilitou a construção colaborativa do conhecimento pelos sujeitos participantes da intervenção.

Por último, ao término de cada apresentação, a professora responsável pela disciplina e os professores-cursistas discutiram sobre as possibilidades para o processo ensino-aprendizagem da elaboração de aulas que não seguem o modelo tradicional de ensino - professor detentor do conhecimento e alunos passivos. Essas discussões foram registradas por escrito e se tornaram o material empírico deste relato de sala de aula.

### 3 - Resultados e Discussões

As 6 (seis) duplas formadas escolheram os seguintes temas: Pílula anticoncepcional, Glicose, Ácido ascórbico, Talidomida, Perfumes e, por último, Pimenta, Noz-Moscada e Cravo-da-Índia. Essas escolhas foram influenciadas pelas experiências pessoais, profissionais e pelo interesse que os estudantes demonstraram pelos temas.

Após a apresentação de cada seminário, foi aberto um tempo para perguntas, considerações e discussões. Os 12 estudantes levantaram suas indagações, curiosidades e seus questionamentos que, segundo eles, os fizeram refletir sobre a abordagem em suas práticas docentes. O que pode ser observada pelos trechos de algumas falas, como por exemplo:

## 1 – Tema: Pílula anticoncepcional.

Aluno (a) A: “*Como abordar a questão da evolução da pílula anticoncepcional, enfatizando a autonomia feminina?*”

Aluno (a) B: “*As mulheres tiveram oportunidade de decidir se querem engravidar e a melhor hora para essa decisão. O que facilita conquistar espaço no mercado de trabalho! Podemos abordar o assunto problematizando a questão, para ouvir os alunos e, depois, abordar o tema. Não precisamos abordar logo de imediato a questão da reprodução feminina, gravidez não planejada ou na adolescência, pois já percebi que aparece nas aulas, nos livros até de forma preconceituosa e com censura*”.

Aluno (a) C: “*Ainda tem a questão religiosa, pois falar em aborto, sexo na adolescência, homossexualismo, métodos contraceptivos, entre outros temas polêmicos, pode até gerar problemas com os pais*”.

A professora mediou as discussões, levantando algumas perguntas como: “Antes da pílula havia métodos anticoncepcionais e de prevenção de infecções sexualmente transmitidas? Como está a situação da mulher atualmente? Conseguimos conquistar nosso espaço? Quais as ações, tecnologias e/ou políticas dedicadas a vencer preconceitos, salários menores que dos homens, assédio, violências... o que pensa?” “E as questões de gênero e religião? Como abordar as questões do aborto, das consequências físicas dessa prática clandestina, bem como da discussão sobre a legalização?”

## 2 – Tema: Glicose.

Aluno (a) D: “*Podemos trabalhar de forma interdisciplinar, levantando questões como:*

- mão de obra escrava para o cultivo da cana-de-açúcar e das navegações.
- doenças relacionadas e questões de saúde: a diabetes e a resistência insulínica; o que é curva glicêmica e insulínica.
- as ligações químicas presentes na molécula de glicose, os diferentes

- tipos de açúcares e o próprio uso do açúcar.*
- *alimentação com baixa ou nenhuma adição de açúcar.*
  - *receitas alternativas sem adição de açúcar.*

Aluno (a) E: “Podemos pedir aos alunos para falar por que os alimentos integrais demoram a serem digeridos e o que isso significa”.

Sobre o tema açúcar, a professora levantou provocações como: “Podemos pensar também na industrialização dos alimentos com adição de conservantes, corantes e outros aditivos, nas propagandas veiculadas de refrigerantes, biscoitos industrializados e no papel dessas indústrias, por exemplo, no controle da água subterrânea do Brasil.” Outros estudantes levantaram questionamentos sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, que nem sempre estavam promovendo o bem-estar social, principalmente, quando é instalada a monocultura de açúcar, devastando florestas ou quando a mão de obra escrava era utilizada no plantio de cana-de-açúcar.

### 3 – Tema: Ácido ascórbico.

Aluno (a) F: “A vitamina C tem associação direta com as grandes navegações. A doença escorbuto não era tão comum em relação aos navegantes, pois eles não tinham tecnologia suficiente para irem tão distante da beira do cais. No entanto, quando avançaram maiores distâncias e com a carência de alguns alimentos, as doenças apareceram. Foi o caso do escorbuto (causado pela carência de vitamina C). Assim, precisamos abordar esse conteúdo com nossos alunos.

Aluno (a) G: “a comercialização da vitamina C e de outros remédios também devem ser questionados. Assim como a questão da indústria farmacêutica e os altos preços praticados e a população de menor poder aquisitivo ter dificuldade para comprar remédios.”

Aluno (a) H: “ainda tem a questão do consumismo, pois é melhor consumir a vitamina C da fruta (limão ou laranja) ou comprar um suco que passou por diferentes processos e que geram resíduos para o meio ambiente”.

Aluno (a) I: “Assim é legal estudar química!”.

#### 4 – Tema: Talidomida

Aluno (a) J: “A questão da talidomida pode ser utilizada como tema gerador para abordar conceito de isômeros espaciais (enantiômeros).”

Aluno (a) L: “Além disso, é possível trabalhar fórmula química e estrutura. E como a mudança na estrutura interferiu negativamente e ocasionou a má formação dos bebês”

Aluno (a) M: “o perigo da população se automedicar. Embora, nesse caso em especial, o medicamento tenha sido receitado para gestantes, ainda se observa o uso de medicamentos de forma errada, como por exemplo, o uso de antibióticos”.

Aluno (a) N: “Esse remédio ainda hoje é utilizado no tratamento de pessoas com hanseníase”.

Aluno (a) O: “Esse tema possibilita uma discussão sobre o descarte dos remédios, o que é o Termo de esclarecimento para o usuário da Talidomida e a criação da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária)”.

Durante a discussão foi levantado, também, que o desenvolvimento de medicamentos e da indústria farmacêutica, a partir da apropriação de conhecimentos milenares de plantas medicinais, avançou muito e agregou melhores condições de saúde. E que, infelizmente, somente a parte da população mundial que tem recursos financeiros para acessar esses avanços tecnológicos ou pessoas que vivem em países que possuem políticas públicas que priorizem boas condições de vida para todos, ricos e pobres. Os professores-cursistas abordaram o avanço da medicina com base na bioprospecção,

que também contribuiu para o aumento da necessidade de proteção jurídica aos conhecimentos tradicionais, por conta do uso abusivo e furtivo desses conhecimentos. A professora comentou um capítulo do livro que aborda as moléculas da bruxaria e como as mulheres herboristas, consideradas bruxas, se relacionavam com as ervas e a natureza.

#### 5 - Tema: Perfumes

Aluno (a) P: “Ao propor esse tema, pensamos em fazer uma aula prática com os alunos e criar uma oficina sensorial”.

Aluno (a) Q: “Podemos abordar o conhecimento prévio dos alunos para falar dos diferentes tipos de álcool, como, por exemplo, que o álcool utilizado em perfumes, normalmente, é o de cereais.”

Aluno (a) R: “Em alguns lugares, a produção de perfumes pode favorecer uma renda extra para os alunos”.

Através dos relatos, os professores-cursistas expuseram que sentiam a necessidade de problematizar a própria prática pedagógica, pois a preparação das aulas era um ato solitário e aquele momento de trocas entusiasmava, pois oportunizou a troca entre pares e a construção coletiva de conhecimentos com foco no ensino de ciências. Possibilitou, ainda, a discussão sobre as metodologias que favorecem o processo ensino-aprendizagem, o que durante a prática docente, muitas vezes, torna-se carente de atenção. E também revelaram a necessidade de que esses professores de química e biologia sentiram em se manter atualizados, matriculando-se numa pós-graduação lato sensu pública e gratuita.

#### 6 - Tema: Pimenta, noz-moscada e cravo-da-índia

Aluno (a) S:” Esse assunto poderia ser abordado em uma aula pensada com o professor de História para falar das grandes Navegações”.

Aluno (a) T: “*A utilização das especiarias, o monopólio e os preços elevados*”.

Dessa forma, durante a atividade da apresentação dos seminários, os professores-cursistas relacionaram as discussões com possíveis práticas pedagógicas, discutindo acerca da indissociabilidade entre questões sociais e técnicas, relativas à saúde pública, ao feminismo, à culinária e aos métodos de conservação dos alimentos abordados, ancorados ao conhecimento prévio dos participantes da experiência relatada.

De acordo com Zanon (1995) e Pontes (2018), as dificuldades no aprendizado ocorrem em virtude de os alunos não perceberem o significado ou a validade do que estudam. O que corrobora com as falas dos professores-cursistas quando apontam a dificuldade de aproximar assuntos de ciências com a realidade dos estudantes e que, talvez, com a utilização dos enredamentos propostos, as discussões possibilitem aproximações do conhecimento científico com a realidade para despertar questões de interesse, o que favorece a participação ativa do estudante no processo da construção do conhecimento sobre as realidades. Esse processo estava acontecendo com eles próprios, visto que se tratava de uma disciplina de química e alguns relataram estar aprendendo a gostar de química, a partir daquela experiência.

O autor Huhne (2002, p.42) expõe um abrangente e proveitoso significado ao gênero seminário quando cita “já indica a força criadora do seminário, aponta o seu papel de lançar sementes, novas ideias, novas perspectivas de pesquisa para os participantes”. Assim, em concordância com o autor, podemos inferir que o uso desta metodologia colaborou para que os assuntos fossem apresentados, abordando as principais moléculas/substâncias de modo que favorecessem a discussão de alguns enredamentos, algumas elucidadas controvérsias sociais e científicas, bem como aspectos econômicos, políticos,

geográficos, históricos, culturais e diplomáticos, articulados aos objetos e aos caminhos percorridos (PINO, 2018).

Os entes mobilizados pela experiência relatada foram percebidos pelos observadores e constituíram a rede sociotécnica dessa atividade. A rede tem o potencial de mostrar como o conhecimento é construído com a participação de atores distintos, que não estão presentes apenas nas salas de aula. A pílula nos anos 1960 foi forjada com a articulação de pesquisadores, financiadores, problemas com a Igreja, interesses internacionais, tanto quanto pelas leis restritivas aos métodos anticoncepcionais. As redes podem apresentar as linhas entre o laboratório dos EUA que produziu a primeira pílula, a revolução sexual dos anos 1960, o feminismo e o ensino de ciências exercido no campus Rio de Janeiro do IFRJ no século XXI. Ou ainda, entre as bruxas (erboristas) da idade média, a inquisição e os laboratórios farmacêuticos do século XXI. Como podemos rastrear as conexões entre o livro paradidático adotado com metodologias ativas, políticas públicas, economia, aprendizado significativo e formação continuada? A teoria ator-rede não é trivial e prevê um forte trabalho de pesquisa com observações intensivas sobre a construção de determinada realidade no momento da sua construção, enquanto os objetos sociotécnicos atuam. Dessa forma, para distinguir as conexões que os próprios professores-cursistas de uma pós-graduação *lato sensu* de ensino de ciências realizam entre ciências e políticas, fatos e valores, foi preciso ouvi-los e observar como constroem essas conexões durante as discussões sobre suas próprias possibilidades de práticas pedagógicas que revelassem que o conhecimento científico presente nos objetos pílula, açúcar, vitamina C, talidomida, perfumes e especiarias não foram construídos, dissociados de outros conhecimentos e valores. Essa compreensão foi obtida, seguindo os atores que participaram,

construíram, modificaram, ou seja, fizeram fazer para a existência desses mesmos objetos (LATOUR, 2012, p.260).

Os temas abordados fundamentados na Teoria Ator-Rede afirmam a importância em se trabalhar metodologias ativas, com o estudante como ator-rede, a partir de fatos do cotidiano, sendo eles levados para ambientes de aprendizagem. Isso implica o envolvimento de reflexões críticas sobre as inter-relações e impactos que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia exercem no ambiente, nos seres vivos e nas coisas. A Teoria Ator-Rede é observada quando professores se fundamentam em diferentes pontos de partida, não deixando que a dicotomia de pensamentos influencie na integração de diferentes áreas do conhecimento (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

## Considerações Finais

A intervenção realizada com professores de química e de biologia que participaram de uma atividade do curso de Especialização *lato sensu* em Ensino de Ciências do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro demonstrou que o estudo em si, tornou-se mais interessante para os professores-cursistas quando possibilitou momentos de reflexões e questionamentos sobre os temas propostos, presentes no livro “*Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história*”.

Para favorecer o processo ensino-aprendizagem de química, de forma que os estudantes percebessem que os conteúdos de química (e de ciências) englobam aspectos científicos, tecnológicos, políticos, sociais e éticos, sem dicotomias entre ciência e política, fatos e valores, mobilizamos diversos atores que apresentamos como Rede Sociotécnica da atividade de ensino de ciências. A Rede apresenta os atores que motivaram, provocaram, conectaram e contribuíram para a

construção do conhecimento mediado pela atividade proposta. Os enredamentos, que nortearam este trabalho, possibilitaram apresentar como o conhecimento científico pode atuar como um mediador, mas não único, na compreensão das realidades e, dessa forma, despertar questões de interesse. Foi possível perceber como as ciências foram sendo construídas ao longo do tempo, conectadas com interesses econômicos, religiosos, disputas de poder, olhares preconceituosos e que o desenvolvimento de técnicas e tecnologias nem sempre eram usados para o bem-estar social e/ou poderiam ser acessados por todos, ricos e pobres.

Em consonância com a afirmativa dos autores do livro (LE COUTEUR e BURRESON, 2006), a utilização do mesmo, como fonte informativa, acrescenta uma diferente e curiosa maneira de aprender, pois o texto faz conexões entre conhecimentos científicos, históricos, geográficos e sociais, que, ao final, auxiliam na discussão e análise dos temas propostos. Assim, o livro *"Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história"* possibilitou, conectou e contribuiu, atuando como um mediador/ator-rede para o aprimoramento dos professores-cursistas em suas práticas docentes. Dessa forma, o trabalho realizado fomentou discussões sobre a natureza interdisciplinar da produção do conhecimento no ensino de química e apresentou como tópicos de Ciências poderiam ser abordados em conexão com aspectos históricos e epistemológicos.

Cabe ressaltar que a principal relevância deste trabalho está em todo o processo construtivo que o envolveu e na possibilidade de os professores-cursistas problematizarem suas próprias práticas docentes. A conexão do livro paradidático com a teoria ator-rede possibilitou o movimento do fazer diferente, inserindo os temas e a historicidade das coisas através de estratégias pedagógicas diferenciadas e motivadoras.

## Referências

- BACICH, L.; MORAN. J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Pensso, 2018.
- BANDEIRA, A; VELOZO, E.L. **Livro didático como artefato cultural: possibilidade e limites para a abordagem das relações de gênero e sexualidade no Ensino de Ciências.** Ciência e Educação, Bauru, v. 25, n.4. 2019.
- CASTILHO, Dalva L., SILVEIRA, Kátia P., MACHADO, Andréa H. **As Aulas de Química como Espaço de Investigação e Reflexão.** *Química Nova na Escola*, São Paulo, 9, 14-17, 1999.
- DEMLING, N.N.M; VALDERRAMA, P. “**Os botões de Napoleão e a Química do Ensino Superior.** III Conferência Latinoamericana del International, History and Philosophy of Science teaching group IHPST. 2014.
- Ensino de Ciências com ênfase em Biologia e Química – Campus Rio de Janeiro | IFRJ.** Disponível em: <https://portal.ifrj.edu.br/instituicao/historico>. Acesso em: 20 set. 2019.
- FELCHER, Carla Denize Ott; FERREIRA, André Luis Andrejew; FOLMER, Vanderlei. **Da pesquisa-ação à pesquisa participante: discussões a partir de uma investigação desenvolvida no facebook. Experiências em Ensino de Ciências,** v. 12, n. 7, p. 1-18, 2017.
- FERNANDEZ, Viviane., MACEDO, Joana., BRANQUINHO, Fátima. **Pedra, planta, bicho, gente...coisas: encontros da teoria ator-rede com ciências ambientais** Mauad X: FAPERJ, 2018.
- FREIRE, P. **The politics of education: culture, power, and libertaton.** Begin and Garvey 1985.

FREIRE, Paulo - *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo, Ed. Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura).

FREIRE, Paulo - **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro. Paz e terra, 42. ed.[1987] 2009.

HISTÓRICO IFRJ. Disponível em: <https://portal.ifrj.edu.br/instituicao/historico>. Acesso em: 20 set. 2019.

HUHNE, Leda Miranda. Metodologia científica: caderno de textos e técnicas. **Rio de Janeiro: Agir**, 2002.

KRASILCHIK, M. **Reforma e Realidade: o caso e o ensino de ciências**. São Paulo em Perspectiva, v.14, n.1. 2000.

LACERDA, Flávia Cristina Barbosa; SANTOS, Letícia Machado dos. Integralidade na formação do ensino superior: metodologias ativas de aprendizagem. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 23, p. 611-627, 2018.

LATOUR, B. **Redes, sociedades, esferas: reflexões de um teórico ator-rede**. Informática na Educação: teoria e prática, v.16, n.1, p. 23-26. 2012.

LE COUTEUR, P., BURRESON, J. **Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história**. 2006.

MACEDO, Kelly Dandara da Silva et al. **Metodologias ativas de aprendizagem: caminhos possíveis para inovação no ensino em saúde**. Escola Anna Nery, v. 22, 2018.

MITRE, S.M; SIQUEIRA-BATISTA, R; GIRARDI-DE-MENDONÇA, J.M et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais**. Revista Ciência e Saúde coletiva, 2008.

MOLINARI, D. **Gamificação na sala de aula: jogar para aprender.** Revista Educação, Edição 259. P. 2-3, 2019. Disponível em:<https://www.revistaeducacao.com.br/gamificacao-na-sala-de-aula/> Acesso em: 29 set. 2019.

OLIVEIRA, E.B; PAIXÃO, G.S; DOS SANTOS, N.F et al. **Temas geradores como contribuição metodológica para a prática docente.** Pesquisa em Ensino, n.2. 2007.

OLIVEIRA, Elisandra B., PAIXÃO, Geovane S., SANTOS Franklin N., SAMPAIO Biágio S., **Temas geradores como contribuição metodológica para a prática docente.**

Kiri-kerê: Pesquisa em Ensino, n. 2, maio 2017. Disponível em: <http://periodicos.ufes.br/kirikere/article/view/14300/11540>. Acesso em: 27 set. 2019.

PINO, Claudia Amigo. **Do saber à aventura: a semiologia nos seminários de Roland Barthes.** Manuscritica: Revista de Crítica Genética, n. 35, p. 78-89, 2018.

PONTES, Edel Alexandre Silva. **A arte de ensinar e aprender matemática na educação básica: um sincronismo ideal entre professor e aluno.** Revista Psicologia & Saberes, v. 7, n. 8, p. 163-173, 2018.

ROTONDARO, Tatiana Gomes. Diálogos entre Bruno Latour e Ulrich Beck: convergências e divergências. **Civitas-Revista de Ciências Sociais**, v. 12, p. 145-160, 2012.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e Cidadania: confluências e diferenças. Amazônia. Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SCHNETZLER, Roseli. P., ARAGÃO, Rosália M. R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens** CAPES/UNIMEP ISBN 85-87100-18-1, Campinas, R. Vieira Gráfica e Editora Ltda, 2000.

SEVERINO, A. J. Diretrizes para elaboração de um seminário. In: \_\_\_\_\_, **Metodologia do trabalho científico**. 19. ed. São Paulo: Cortês, cap. 4, p. 59-66. 1993.

VARGAS, Cláudio Pellini. TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2002. Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação, v. 10, 2008.

ZANON, L. B., PALHARI, E. M., **A Química no Ensino Fundamental de Ciências**. *Química Nova na Escola*, São Paulo, 2, 15-18, 1995

# **CAPÍTULO 6**

## **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: FERMENTAÇÃO DO LEITE NA PRODUÇÃO DE IOGURTE CASEIRO COMO MEIO DE ENSINO EM CIÊNCIAS**

Wilton Rabelo Pessoa<sup>1</sup>  
Denílson Elias Lima Silva<sup>2</sup>

DOI: 10.46898/rfb.9786558895916.6

<sup>1</sup> Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas. Professor do IEMC-Universidade Federal do Pará  
<sup>2</sup> Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade de Passo Fundo. Professor de Química - SEDUC-PA.

\*A escrita deste trabalho se apresenta em primeira pessoa porque representa a experiência de um dos autores, Denílson Elias Lima Silva, ao longo do mestrado profissional realizado sob orientação do outro autor Wilton Rabelo Pessoa.

## Introdução

O ensino de Ciências para os anos finais constitui-se um desafio e, neste, a formação dos professores é um elemento essencial. Paixão e Cachapuz (1999, p. 70) alertam que, “embora tenha ocorrido todo um esforço para modificar o ensino de Ciências, um aspecto importante foi negligenciado: a formação do professor que atenda a essa nova tendência de ensino”. Considero\* que investigar minha própria prática é investir em minha formação por uma questão de desenvolvimento profissional e, ao mesmo tempo, contribuir indiretamente com a formação de outros professores com os quais posso compartilhar a prática docente que desenvolvi e investiguei.

Entendo que é preciso não apenas apontar problemas que envolvem o ensino de Ciências da Natureza nos Anos finais do Ensino Fundamental, mas propor melhorias que permitam mudanças em nossa prática. Deste modo, para atender aos objetivos desta pesquisa, propus investigar o ensino de Ciências a partir da abordagem de um tema de relevância social. As atividades foram elaboradas visando partir de experiências de vida dos alunos como parte das aulas de Ciências. Assim, foi definido como tema a fabricação de iogurte e o estudo da fermentação do leite, que levou a delimitar os conhecimentos necessários para o seu entendimento. Com a definição do tema, me propus a produzir um material didático a partir das atividades desenvolvidas em sala de aula, com intuito de auxiliar docentes que queiram realizar propostas semelhantes, considerando seus contextos de atuação profissional. Em síntese, meu interesse foi produzir uma proposta didática de ensino de Ciências para os Anos Finais como alternativa à abordagem fragmentada das Ciências e contribuição para a Alfabetização Científica dos estudantes, a partir da abordagem de um tema social.

Esse interesse corrobora com o apontado por Castilho, Silveira e Machado (1999, p.83) ao dizerem que “para que a aprendizagem seja significativa é importante que o aluno aprenda a relacionar os conceitos às situações vividas em seu cotidiano”, de modo a contribuir para sua participação na comunidade em que vive.

A produção científica e tecnológica se faz presente em todos os setores da sociedade contemporânea, causando uma série de transformações econômicas, sociais e culturais. Nesse contexto, o conhecimento científico assume um papel de destaque, tendo em vista a relação da sociedade com a química, expressa no uso de produtos químicos, como fármacos, defensivos agrícolas, aditivos alimentares, além de inúmeras influências referentes à qualidade de vida das pessoas, questões ambientais e aos indivíduos quanto ao emprego de novas tecnologias (SANTOS E SCHNETZLER, 2004).

Indo ao encontro do pensamento de Santos e Schnetzler (2004), alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo contemporâneo:

Para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais da sua população, o ensino das ciências e da tecnologia é um imperativo estratégico [...] hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade, [...] a fim de melhorar a participação dos cidadãos na adopção de decisões relativas à aplicação de novos conhecimentos. (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007).

O papel do ensino de Ciências seria o de socializar e construir informações que possibilitem aos cidadãos tomar decisões fundamentadas e entender os temas atuais que têm sido discutidos em ciência e tecnologia.

Os Direitos de Aprendizagem e das Competências Gerais, presentes na BNCC, estabelecem que:

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2017, p. 273, grifos originais da obra).

A BNCC dos anos finais do Ensino Fundamental vai orientar os currículos, dentre outros aspectos, sobre o que ensinar, com o intuito de favorecer o acesso ao conhecimento histórica e socialmente construído aos estudantes brasileiros.

Observa-se que, antes de ocorrer a implantação da BNCC, o que ensinar estava sendo orientado pelos PCN. No entanto, a partir da implantação da BNCC, o que ensinar está prescrito, ficando a cargo de cada rede estadual e municipal as decisões de como ensinar, escolhendo as metodologias e recursos a serem utilizados nas escolas, e sobre as formas de realizar a avaliação escolar.

A implantação da BNCC serve de referência não só para as escolas, mas também para a elaboração do currículo nos sistemas de ensino, na construção do conhecimento, visando também apresentar os direitos, os conhecimentos, as competências e os objetivos de aprendizagem, que serão desenvolvidos ao longo deste processo de ensino e no desenvolvimento dos estudantes, com o intuito de construir uma educação unificada.

Considerando o contexto em que atuo como professor de Ciências da Natureza, uma escola situada na área rural do município de Terra - Alta, Estado do Pará, identifiquei como temática socialmente relevante a produção artesanal do iogurte, em uma cooperativa que possui 38 funcionários. Todos os funcionários são da cooperativa, isso quer dizer que são todos de famílias do povoado. A escola mais

próxima à cooperativa é a escola onde eu sou professor e os alunos são, em sua maioria, filhos de pais que trabalham na cooperativa.

A origem do leite utilizado na cooperativa vem da Fazenda Ipanema Ltda - ME, Km 320-PA, que fornece leite para os produtos que são comercializados no vilarejo. Em média, é produzida, de três em três dias, uma quantidade de 360 unidades de iogurte, distribuídas para estabelecimentos locais, como mercadinhos, farmácias e escolas no município de Terra Alta e em vilarejos próximos. No mês de julho, os produtos da cooperativa aparecem em balneários em regiões como Marudá, Crispim e Algodoal. Nesse caso, a produção de iogurte triplica. É importante o valor econômico para o povoado de Getúlio Vargas pertencente ao município de Terra Alta, por meio da revenda do produto.

Assim, a problemática desta pesquisa se delimita: Em que termos o desenvolvimento de uma sequência de atividades sobre a produção artesanal de iogurte contribui para a alfabetização científica no ensino de Ciências da Natureza no 9º ano do Ensino Fundamental?

Nesta pesquisa, busco refletir sobre práticas destinadas ao estudo de Ciências da Natureza para o 9º Ano Inicial do fundamental. As atividades que constituíram o cenário da pesquisa estão organizadas de modo a possibilitar que professores e alunos discutam em grupo sobre o tema de relevância social e sobre conteúdos científicos. A intenção é que a química, a física e a biologia interajam entre si, para melhor aprendizagem de Ciências. É um desafio que me proponho a desenvolver no âmbito do Mestrado Profissional, tendo que habituado a trabalhar numa perspectiva tradicional em que há a separação das áreas curriculares de Ciências nos Anos finais, com o ensino de Química e Física por vezes restritas a um período de seis meses cada, no último ano do Ensino Fundamental.

É nesse sentido que tendo como objetivo geral investigar o desenvolvimento de uma sequência de atividades sobre a produção artesanal de iogurte no 9º ano do Ensino Fundamental. E de modo específico:

- Analisar as produções de estudantes no contexto de uma sequência de atividades sobre produção artesanal de iogurte.
- Avaliar a aceitação da sequência de atividades por parte dos alunos.
- Elaborar um produto educacional que aborde o tema da produção artesanal de iogurte em aulas de ciências nos anos finais do ensino fundamental.

## Metodologia e materiais

O presente trabalho é uma pesquisa de caráter qualitativo, do tipo intervenção pedagógica, que segundo Chassot (2009, p. 88) contempla o “planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) - destinadas a produzir melhorias, nos processos de aprendizagem (...) - e a posterior avaliação”. A pesquisa de intervenção busca alternativas para problemas concretos e não devem ser confundidas com projetos de ensino e extensão e nem seus relatórios com relatos de experiências. Trata-se de uma pesquisa aplicada, em que a produção acadêmica permite aos professores a investigação de sua própria prática.

É considerada uma pesquisa destinada ao mundo concreto por ser uma pesquisa que trata de sujeitos, utilizada e aplicada para a solução de problemas nítidos e perceptíveis, diferentes daqueles que ocorrem com controles específicos de variáveis como nos laboratórios, que lançam mão do método científico como prática recorrente. Elas se opõem às pesquisas básicas, que objetivam ampliar conhecimentos, sem preocupação com seus possíveis benefícios prática (GIL-PÉREZ, 2010).

Em alguns pontos a pesquisa do tipo intervenção pedagógica se assemelha a pesquisa-ação, podendo ser resumida da seguinte forma, com base, principalmente, nas ideias, Intuito de produzir mudanças, tentativa de resolução de problemas, caráter aplicado, necessidade de diálogo com um referencial teórico, Possibilidade de produzir conhecimento.

Esse formato de pesquisa propõe subsidiar tomadas de decisão relacionadas a mudanças de práticas educacionais e melhorias na qualidade do ensino, além de avaliar inovações pedagógicas.

Para a construção das informações na pesquisa, recorremos ao diário de campo do pesquisador e aos registros orais e escritos desenvolvidos pelos alunos no decorrer das atividades. Para a organização das informações, inicialmente fizemos a leitura de todas as produções dos estudantes, identificando aspectos em comum nas respostas, para a elaboração de eixos de análise. Procedemos a análise dos registros - escrito e oral - dos estudantes, em função de sua complexidade e da inclusão de novos elementos nos registros dos alunos.

O conteúdo das respostas escritas dos alunos foi analisado também a partir da distinção entre descrição, explicação e generalização, aspectos presentes na ferramenta analítica desenvolvida por Mortimer e Scott (2002). As descrições são definidas como enunciados que se referem a um sistema, objeto ou fenômeno, a partir de seus constituintes ou dos deslocamentos espaço-temporais deles. As explicações consistem em trazer um modelo teórico ou mecanismo para se referir a um fenômeno ou sistema. As generalizações consistem na elaboração de descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico. Esses três aspectos, descrição, explicação e generalização podem ser caracterizados ainda, como empíricas ou teóricas. São empíricas quando utilizam aspectos diretamente observáveis de um sistema. São teóricas quando vão para além do fenômeno, inserindo

entidades ou termos da linguagem teórica das ciências, que não são diretamente observáveis.

## Contexto e participantes da pesquisa

No presente trabalho, focalizamos o ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental, investigando o desenvolvimento de uma sequência de atividades sobre a produção artesanal de iogurte em uma turma de nono ano.

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Augusto Ramos Pinheiros, pertencente a 8<sup>a</sup> URE de Castanhal, localizada no vilarejo Getúlio Vargas, Km 36, s/n, conhecido como Mocajubinha, povoado pertencente ao município de Terra Alta - Pará, a 94 km da cidade de Belém. Sua população estimada em 2016 era de 11.262 habitantes, com o índice desenvolvimento humano (IDH) na educação nacional 3.270º e estadual 22º. A opção por esta escola se deu fato de que ser o local de minha atuação docente como professor de Ciências e, por esse motivo, ter conhecimento sobre a comunidade escolar e seu entorno.

Possui os seguintes equipamentos: TV, DVD, impressora, projetor multimídia (data show). Possui 6 salas de aula, 45 funcionários, sala de direção, sala dos professores, laboratório de informática, quadra de esporte descoberta, cozinha, biblioteca, banheiro dentro do prédio, sala de secretaria, refeitório e almoxarifado, segundo o Censo/2018.

Os participantes desta pesquisa foram estudantes de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, composta por 12 alunos do sexo feminino e 9 alunos do sexo masculino com idades entre 14 -15 anos. Durante as aulas, estiveram à frente das atividades a professora

de Ciências, Licenciada em Ciências Biológicas, que chamamos de Ana e eu, como professor e pesquisador em formação.

A escolha da turma do 9º ano do Ensino Fundamental II foi devido ao fato de que tradicionalmente o ensino de ciências nesse ano é dividido em Química e Física, sendo um semestre letivo para cada área, sem relação entre si. Além disso, é o último ano do ensino fundamental, momento de transição dos alunos para o ensino médio, inclusive do estudo de Ciências da Natureza no Nível Médio, o que torna necessária a abordagem equilibrada dos conteúdos de ciências, sem privilegiar uma área em detrimento de outra.

## Descrição da atividade desenvolvida em aula

A sequência de atividades sobre a produção artesanal do iogurte inserida no componente curricular de Ciências foi composta por etapas, conforme a descrição a seguir. As demais atividades propostas e que surgirão a partir da vivência nessa primeira etapa serão apresentadas como sugestões para o produto didático, no formato de e-book.

Deste modo, na tentativa de atender aos objetivos da pesquisa, é que se propõe o ensino de Ciências a partir da abordagem de um tema de relevância social. As atividades foram elaboradas visando partir das experiências de vida dos alunos como parte das aulas de Ciências. Assim foi definido como tema a fabricação artesanal de iogurte e o estudo da fermentação do leite, que levou a delimitar os conhecimentos necessários para a sua compreensão.

Na continuidade, a primeira sequência de atividades foi planejada a partir do reconhecimento do contexto de pesquisa e das vivências dos alunos no seu dia a dia, que será descrito adiante.

A sequência de atividades foi desenvolvida de acordo com o desenvolvimento do tema produção artesanal de iogurte. A temática foi

escolhida devido à importância econômica e social de uma cooperativa que funciona no vilarejo Getúlio Vargas (Mocajubinha) em Terra Alta - PA e que atuava, na época da pesquisa, com a produção de iogurte. Os alunos que frequentam a escola são, na maioria deles, filhos das famílias que fazem parte da cooperativa, e o iogurte artesanal é muito popular no vilarejo e áreas vizinhas. Além de aspectos econômicos e sociais do contexto de vida dos estudantes, a referida temática apresenta potencial para abordar conteúdos de Ciências relacionados à transformações, fermentação e a tecnologia de fabricação do iogurte e suas etapas no currículo de Ciências da Natureza. A seguir teremos as etapas de construção da pesquisa:

1. Houve leitura e discussão do texto “A química por trás do iogurte (Veronique Greenwood BBC Future, 2015) que aborda aspectos sobre o processo de produção do iogurte e contribui para aulas do componente curricular de Ciências da Natureza ao introduzir a temática sobre transformação da matéria para os estudantes. Após a leitura e discussão do texto, foi utilizado um questionário (apêndice) sobre o assunto a fim de poder explorar os conhecimentos dos alunos a respeito do tema da aula.
2. A partir dos levantamentos feitos pelos questionários, houve uma sugestão de uma visita à fábrica artesanal de iogurte com os alunos. A fábrica fica a 3km do local da escola e é mantida pela Prefeitura local e EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará) em parceria com a comunidade local. O objetivo da visita com os alunos foi conhecer o local de fabricação do iogurte, explorando as etapas do processo e as pessoas envolvidas em sua produção. Foi pedido um relatório sobre a visita e uma descrição sobre as etapas, a priori a fermentação do leite, visando sempre o entendimento do aluno.
3. Após visitar a fábrica de iogurte, outra etapa foi feita em sala de aula, abordando a parte de conhecimento científico dos alunos em relação ao processo de fermentação do leite, não somente o que eles sabiam sobre a parte fenomenológica da fermentação, mas agora o que acontecia na parte microbiológica da fermentação. Essa etapa foi desenvolvida a partir de um vídeo sobre a produção do iogurte e de um texto sobre o conteúdo da aula, que foi entregue para cada estudante. Após a aula, o pesquisador e a professora de biologia ministrante da aula pediram às estudantes elaborações adicionais que justificassem ou ampliassem suas respostas. A atividade proposta aos alunos tinha o foco de estabelecer relações entre o nível do fenômeno estudado durante as aulas, a visita à fábrica e o processo de fermentação

do leite.

4. Orientamos os estudantes a representar, através de equação, a transformação química ocorrida durante a fermentação do leite, orientando e interagindo com cada aluno, a partir de suas observações. Em seguida, convidamos os estudantes a socializar suas produções para a turma toda. Nesse momento, solicitamos aos estudantes que respondessem algumas questões por escrito, dentre as quais: 1. Qual a diferença entre substância e mistura? 2. Por que o iogurte foi adicionado ao leite morno? 3. Se colocássemos o leite muito quente ou gelado, a experiência teria acontecido? 4. Qual a função dos microrganismos no processo? As respostas a essas questões constituíram os registros escritos analisados no presente estudo.
5. Posteriormente, devolvemos para os estudantes seus registros escritos para que relessem suas respostas após assistirem ao vídeo e discutirem sobre o assunto em aula.

## Resultados e Discussões

A priori foi estabelecido um questionário para sondagem e avaliação do público-alvo, os alunos do nono ano dos Anos Iniciais. Na primeira aula, foi mostrado um vídeo sobre produção de iogurte, passo a passo, como se faz e quais processos para obtenção do produto desejado, vídeo educativo não somente mostrando a produção em si, mas explicando conceitos como: microrganismos e transformações químicas durante a fermentação do leite. A tabela a seguir mostra a avaliação dos alunos em relação a aula de produção de iogurte (tabela 1).

Tabela 1. Uso de vídeo aula na produção do iogurte

| Questão 2  | Categorias | %     |
|--|------------|-------|
| Como você avalia a vídeo aula realizada em sala de aula? | Regular    | 2,9%  |
|  | Boa        | 26,8% |
|  | Excelente  | 70,4% |

O ano escolar condiz apenas com agregação de conhecimento a nível introdutório para 9º ano, a fim de prepará-los para as séries subsequentes. Segundo Moran (2006),

Um recurso tecnológico é, portanto, um meio que se vale da tecnologia para cumprir com o seu propósito. Os recursos tecnológicos podem ser tangíveis (como um computador, uma impressora ou outra máquina) ou intangíveis (um sistema, uma aplicação virtual).

## **Interesse dos alunos em relação as aulas com práticas experimentais em sala de aula**

Sobre aulas práticas, Penick (1998) afirma que “adotar procedimentos experimentais é uma prática inovadora no âmbito escolar, pois quebra o paradigma do tradicionalismo, tornando as aulas mais dinâmicas e eficazes no aprendizado”. O aluno como alvo do saber torna-se um agente capaz de investigar, explorar e pesquisar um determinado assunto, tirando das hipóteses formuladas suas próprias conclusões sobre um determinado fato.

Referente aos alunos que associaram suas respostas a procedimentos desenvolvidos exclusivamente em laboratório, Sepel (2012, 165.p) firma que:

A aula prática não deve estar associada apenas a processos feitos em laboratório, ou seja, com a respectiva utilização obrigatória de equipamentos, como espátulas, Becker, tubos, aventais, microscópio etc., a associação de obrigatoriedade com as práticas experimentais reduz a compreensão da ciência, bem como contribui para limitar o pensamento sobre o aprendizado através dos experimentos.

A partir da análise dos dados do questionário, foi possível se estabelecer algumas considerações referentes às respostas dos alunos, possibilitando a proposição de novas estratégias que pudessem aprimorar o desenvolvimento da ciência em forma de experimentos no ambiente escolar.

Tabela 2. Concepção dos alunos sobre ciências com práticas experimentais

| Questão 1   | Categorias   | %   |
|---|--|-----|
| O que você entende por ciências por meio de práticas experimentais? | Possuem associação com o procedimento de aprendizado   | 60% |
|   | Não se relaciona com a teoria, sendo somente os métodos e processos experimentais realizados | 35% |
|   | Procedimentos que se relacionam apenas com processos desenvolvidos em laboratório            | 5%  |

Foi possível observar que a maioria dos alunos sabe da importância das práticas experimentais nas aulas e concorda com a proposição de obrigatoriedade de experimentos para consolidar o ensino de ciências. Diante do exposto Lunetta (1992, 427. p) afirma que:

Os alunos compreendem os assuntos com maior grau de eficácia quando é utilizado métodos experimentais, pois amplia sua visão sobre os fenômenos que acontecem em seu cotidiano, podendo analisar de maneira mais científica os processos físicos e químicos ocorrentes, auxiliando de maneira direta na consolidação do aprendizado.

A relevância do aprendizado é eficiente quando se constata que os alunos possuem interesse sobre um determinado assunto de ciências a partir da introdução de métodos experimentais nas aulas. Este fato é comprovado nos resultados abaixo, onde se encontram as respostas referentes ao nível de interesse dos alunos quando introduzidas aulas práticas no projeto escolar (tabela 3).

Tabela 3. Índice de interesse dos alunos por aulas práticas

| Questão 5  | Categorias   | %     |
|--|--------------|-------|
| Aulas práticas despertam o seu interesse acerca da disciplina de Ciências da Natureza? | Sim          | 94,4% |
|  | Não          | 0%    |
|  | Parcialmente | 5,6%  |

Os resultados demonstraram que a maioria dos alunos possui maior interesse sobre determinado assunto de ciências, quando são

submetidos a aulas práticas. Sobre este assunto discorre Leite (2005) afirmando que:

Aulas práticas despertam interesse nos alunos por virtude de despertar a hiperatividade e não a passividade, pois constata-se que no modelo tradicional ocorre a estruturação do ensino através da figura do professor, tornando os alunos passivos em atividades e avaliações escritas, já nas aulas desenvolvidas através de experimentos, a turma é motivada a se manter mais ativa, realizando as etapas do experimento com atenção e agilidade, o que proporciona maior nível de interesse e comprometimento com as aulas desenvolvidas.

Piaget (2008) complementa as posições de Leite (2005), abordando que o interesse dos alunos se deve ao fato de desenvolverem nas aulas práticas o que muitas vezes observam em fenômenos em seu cotidiano, instigando sua reflexão e posições de ideias. A interação entre professor e aluno também é mais intensa nesta modalidade, o que torna o aprendizado muito significativo, gerando como consequência um aumento da satisfação do aluno, bem como a vontade de querer aprender.

Analisando o conteúdo desses questionários, pudemos avaliar que os estudantes continham informações muito importantes e que se encaminhavam para imprimir um valor significativo nos saberes de aprendizagem dos alunos.

A contribuição da área de ciências naturais possibilita à criança uma visão mais complexa dos fenômenos naturais, permitindo ampliar percepção de mundo, aguçando sua curiosidade, em contraposição à ideia de conhecimento acabado e fragmentado, no qual o homem é pensado fora do meio em que vive. Os fenômenos precisam ser pensados em conjunto, não apenas em sua dimensão natural, mas nas dimensões políticas, sociais, culturais e econômicas. Nesse sentido, o aprendizado de ciências deverá instigar a curiosidade, a crítica, a constituição de respostas e o ensino e a aprendizagem a partir das reflexões e buscas de respostas próprias da dimensão humana fundamentados em intensos e permanentes processos de interlocuções. Dessa forma há que se dar a devida importância e respeito necessários aos

saberes e fazeres originários da realidade sociocultural das crianças (VITÓRIA, 2011, p. 29).

Sem dúvida, uns foram mais motivados dedicados e mais reflexíveis que outros. Também havia diferença no aprofundamento das respostas do questionário, na medida em que uns estavam mais detalhados que os outros, com maior clareza do enfoque teórico proposto, com reflexões e interpretações mais direcionadas para as investigações que o trabalho propunha, mostrando uma experiência mais rica e impactante.

A leitura desse questionário evidencia a importância de os professores proporem perguntas que trazem a palavra que designa o conceito, dirigindo o pensamento de seus alunos para a elaboração do conceito de substâncias e misturas a luz da alfabetização científica.

Nesse sentido, o conhecimento do professor sobre a estrutura conceitual envolvida no tratamento de temas ou conceitos químicos aliados à importância de levar em conta as falas, as ideias dos alunos na interpretação do fenômeno para corrigi-las, adensá-las, ressignificá-las ou sistematizá-las, constitui a matéria prima do seu processo mediador para orientar, deliberadamente, o pensamento de futuros professores de Ciências da Natureza. Defendemos, portanto, a promoção de uma dialogia por parte do professor que não apenas identifique ou sintetize as concepções prévias dos alunos, mas que lhes possibilite expressar suas ideias e pensar sobre elas por meio de significações compartilhadas.

## Relato das atividades desenvolvidas em aula

Inicialmente, apresentamos aos estudantes a temática a partir da leitura do texto “A química por trás do iogurte” (GREENWOOD, 2015) que discute aspectos sobre o processo de produção do alimento.

Os registros escritos dos estudantes foram organizados em torno da temática de estudo. Neste primeiro momento da sequência de atividades, o objetivo foi identificar o que pensavam a respeito do tema, explorar suas ideias para depois encontrar, em outros momentos de sua produção escrita, indícios de aprendizagem no contexto da abordagem desenvolvida sobre o tema em foco.

Durante a aula, os alunos comentaram aspectos diversificados a respeito do tema da produção do iogurte e, especificamente, da fermentação. Eles fizeram menção a termos da linguagem científica como fermentação, substância, misturas, ao discutirem e escreverem sobre a origem e produção artesanal do iogurte:

*O iogurte é feito a partir do leite e outras substâncias, mas principalmente de leite* (Aluno 1 – registro escrito).

*do leite extraído da vaca, de algumas substâncias e microrganismo* (Aluno 2 – registro escrito).

*Ele é feito a partir do leite da vaca e com alguma outra substância* (Aluno 3 – registro escrito).

*leite animal e frutas com mel, morango, chocolate* (Aluno 4 – registro escrito).

Os registros escritos dos estudantes demonstram que é possível conversar com eles recorrendo a termos da linguagem científica, ainda que a sistematização do conhecimento ainda não tenha ocorrido ou que o significado científico das palavras tenha sido desenvolvido. Para isso é importante, explorar as ideias iniciais, como por exemplo, a de que o leite é uma substância (*O iogurte é feito a partir do leite e outras substâncias; ele é feito a partir do leite da vaca e com alguma outra substância*), sem avaliar essas respostas como certas ou erradas, num primeiro momento.

Ao pesquisarem o ensino de Química nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Zanone Palharini (1995) destacam que foi possível introduzir, por meio da linguagem, termos básicos da química, como

substância e ácido. As referidas autoras comentam que o uso desses termos pelas crianças ocorreu em contextos de discussão nos quais não foram utilizados aprofundamentos em termos de fórmulas, símbolos e modelos teóricos. No caso dos Anos Finais do Ensino Fundamental, é desejável que os estudantes tenham algum nível de contato com tais aspectos teóricos ou microscópicos da Química, tais como modelos de partículas. A questão é que a alfabetização científica como processo, pressupõe que a entrada na linguagem científica ocorra em diferentes momentos, nos quais os estudantes vão aprendendo novos sentidos para os termos utilizados nas aulas.

A esse respeito, segundo Vygotsky (1998) a palavra tem uma história interna de desenvolvimento, ou seja, não são aprendidas de pronto pelos estudantes, na medida em que quando uma criança começa a utilizar uma palavra, seu desenvolvimento apenas começou.

Sobre a tecnologia de produção do iogurte, inicialmente os estudantes 1 e 2 fizeram referência ao local de fabricação e mencionaram a existência de muitos *procedimentos* ou *processo de fabricação*, porém, sem especificar sobre que processos estavam comentando.

*ele (o leite) é levado para indústria e lá são feitos muitos procedimentos*  
(Aluno 1 – registro escrito).

*na fábrica de laticínios, onde ocorre todo o seu processo de fabricação*  
(Aluno 2 – registro escrito).

*ele é tirado (o leite) da vaca e de lá vai pra fábrica onde ele é levado a uma temperatura que matas suas bactérias e depois disso ele é misturado com bactérias do bem e ficam lá 20 horas até fazer o iogurte* (Aluno 3 – registro escrito).

*trazendo o leite animal retirado e transportado para o laticínio aí começa o processo pasteurização, um processo para retirar as bactérias ruins, logo após adição de bactérias não corrosivas* (Aluno 4 – registro escrito).

Por outro lado, os estudantes 3 e 4, fizeram referência ao processo de pasteurização do iogurte (*ele é levado a uma temperatura*

*que matas suas bactérias; começa o processo pasteurização, um processo para retirar as bactérias ruins), que consiste em um tratamento térmico que elimina microrganismos sensíveis a determinadas temperaturas. Sobre a fermentação, os alunos registraram inicialmente que:*

*É quando são colocadas algumas bactérias que não causam danos ao ser humano, e esses microrganismos fazem o processo de lá às 20h (Aluno 1 – registro escrito).*

*Aluno 2: são substâncias feitas em laboratórios para que o leite dure bastante tempo (Aluno 2 – registro escrito).*

*Aluno 3: A fermentação é quando algo fica em repouso com algo e depois de algum tempo ela turfa, ou fica em um estado grosso (Aluno 3 – registro escrito).*

*Aluno 4: processo para a colocação de fermento (Aluno 4 – registro escrito).*

Nas respostas sobre a fermentação, foi possível observar a presença de termos da linguagem científica, ainda que os registros não constituam explicações de caráter teórico. Em sua resposta, o aluno 3, recorreu basicamente a aspectos perceptíveis que, segundo ele, estão associados à fermentação: *é quando algo fica em repouso com algo e depois de algum tempo ela turfa, ou fica em um estado grosso*, podendo ser classificada como uma descrição empírica.

Algumas das perguntas do questionário situam-nos melhor em relação ao objeto de pesquisa, com interesse de saber o conhecimento dos estudantes em relação ao tema sobre a produção de iogurte caseiro, visando a abordagem interdisciplinar (química e biologia) nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

O texto e o questionário possibilitaram mobilizar as ideias iniciais dos estudantes sobre a temática, o que, na perspectiva da psicologia histórico-cultural, é um importante ponto de partida para a aprendizagem em aula. Isso porque, ao expor seus entendimentos, os alunos podem confrontá-los com outros pontos de vista, contri-

buindo para que possam confirmar, ampliar ou mesmo deixar de lado algumas ideias a respeito do assunto trabalhado em sala de aula.

A visita à fábrica artesanal de iogurte ocorreu em uma quinta-feira pela manhã com seis grupos de estudantes formados em sala de aula. Durante a visita, alguns alunos comentaram que diariamente vão à fábrica, pois eles têm pais que trabalhavam na fabricação do produto, mas ainda não tinham olhado atentamente para o processo de fabricação do iogurte. Ao chegarmos na fábrica, percebemos que os estudantes ficaram atentos para saber que materiais eram utilizados na produção. No momento inicial da visita, uma das funcionárias falou para os estudantes que naquele lugar a fabricação de iogurte já foi muito maior, com envio do produto para vários municípios vizinhos, mas que no momento a produção havia sido reduzida, por falta de incentivo governamental. A professora Ana comentou que apesar da existência de matéria-prima, experiência e conhecimento da comunidade sobre o iogurte artesanal, acumulada ao longo de dezesseis anos, aspectos políticos e de financiamento externo, estariam dificultando a produção. Outro motivo apresentado pelos funcionários foi a falta de manutenção de equipamentos e da estrutura da fábrica.

Durante a visita à fábrica pelo período da manhã, o professor pediu aos estudantes que lembressem o que havia sido discutido do texto e dos questionários, utilizados na etapa anterior. Pediu-lhes que anotassem suas observações sobre as etapas do processo de produção do iogurte e os detalhes que eles achassem importantes. Nesse momento, os professores deixaram os alunos livres, sem intervir no registro dos grupos.

Alguns alunos ficaram admirados com a quantidade de material usado e o cuidado necessário no processo para não haver interferência ou contaminação por agentes externos. Houve por parte dos professores a preocupação em não querer apenas ouvir a

resposta correta sobre as etapas de produção do iogurte, mas sim fornecer informações adicionais para que os estudantes pudessem saber o porquê de cada processo. Consideramos que este é um aspecto fundamental que potencializa a alfabetização científica e o interesse pelo conhecimento de ciências por parte dos alunos, tendo em vista que relaciona as informações científicas ao contexto social deles e ao processo tecnológico de produção de um alimento, o iogurte.

Separamos trechos de relatórios que quatro grupos de estudantes apresentaram sobre a visita. Usaremos números para os grupos em vez de nomes dos alunos.

*A vista a fábrica de iogurte foi boa, aprendemos como se faz iogurte e suas partes, primeiramente pega o leite do gado e põe em uma vasilha grande e deixa lá com os microrganismos para fermentar, espera um dia e uma noite para que os bichinhos transformem o leite na coalhada. Separa a parte dura do líquido e coloca as frutas batidas de diversos tipos e sabores. A fábrica é em um galpão grande e tem funis e vasilhas de alumínios grandes e vários tubos de metal. Depois de tudo preparado colocar em garrafinhas de plástico de iogurte. Tudo pronto para o consumo (Registro escrito sobre a visita – grupo 1).*

*A visita na fábrica de iogurte foi interessante e ensinou a como fazer iogurte de uma maneira industrial. Cada passo e etapa foi mostrando todo processo, desde o armazenamento do leite até o produto que é o iogurte. A técnica responsável por explicar o processo falou que todo o cuidado é pouco para que não haja contaminação de fora para dentro, é muito interessante o que acontece com a matéria ou composto, mudam de estado físico visível. Muito fácil de fazer iogurte, basta ter leite de vaca e frutas (Registro escrito sobre a visita – grupo 2).*

*A visita na fábrica foi muito útil, pelo fato de observarmos cada passo das etapas, originando no leite da vaca até o produto iogurte. Desde a coleta do leite pela comunidade na fazenda até o iogurte embalado, o cuidado com armazenamento do leite em tonéis de metal, a temperatura preparada para os microrganismos e a seleção das frutas como: banana, bacuri, cupuaçu, goiaba, murici coletadas pela comunidade. Sobre o fenômeno químico ocorrido foi a mudança do leite líquido para o coalhado. Tudo sendo aproveitado como o soro, o sólido para mistura do iogurte. Também os microrganismos ajudam no processo através da fermentação. Deu para ver e ouvir a técnica e anotar tudo isso (Registro escrito sobre a visita – grupo 3).*

*Fomos à fábrica para ver como é feito iogurte em grande escala, um lugar parecido um galpão com umas máquinas, onde colocam o leite em repouso e esperam alguns dias para fermentar através dos microrganismos para transformar ele em coalhada. Depois pega o que foi separado líquido e sólido e será usado para fabricar o iogurte, bata tudo em uma máquina de bater e mistura com frutas de sabores diferentes, embala e está pronto para venda e consumo (Registro escrito sobre a visita - grupo 4).*

Nos trechos acima foi possível perceber que os estudantes observaram diferentes aspectos na tecnologia de produção do iogurte: separação de misturas (*pega o que foi separado líquido e sólido e serão usados para fabricar o iogurte*), transformações envolvidas (*Sobre o fenômeno químico ocorrido foi a mudança do leite líquido para a coalhado*) e utensílios utilizados (*funis e vasilhas de alumínios grandes e vários tubos de metal, tonéis de metal, máquina de bater*) e sua função no processo.

Após visitar a fábrica de iogurte, outra etapa foi feita em sala de aula, abordando agora a parte de conhecimento científico dos alunos em relação ao processo de fermentação do leite, não somente o que eles sabiam sobre a parte fenomenológica da fermentação, mas agora o que acontecia na parte microbiológica dela. Essa etapa foi desenvolvida a partir de um vídeo sobre a produção do iogurte". Após a aula, o pesquisador e a professora de biologia ministrante da aula pediram aos estudantes elaborações adicionais que justificassem ou ampliassem suas respostas. A atividade proposta aos alunos tinha como foco estabelecer a relações entre o nível do fenômeno ocorrido durante as aulas, visita à fábrica e o processo de fermentação do leite.

Orientamos os estudantes a representar, através de fórmula, a reação química ocorrida durante a fermentação do leite, sempre orientando e interagindo com cada aluno. Em seguida, convidamos os estudantes a socializar suas produções para a turma toda. Nesse momento, quando necessário, solicitamos aos estudantes que respondessem algumas questões por escrito, dentre as quais: 1. Qual a diferença entre substância e mistura? 2. Por que o iogurte foi adicionado

ao leite morno? 3. Se colocássemos leite muito quente ou gelado, a experiência teria acontecido? 4. Qual a função dos microrganismos no processo? As respostas a essas questões constituíram os registros escritos analisados no presente estudo. Posteriormente, devolvemos para os estudantes seus registros escritos para que revissem suas respostas após assistirem ao vídeo e discutirem sobre o assunto em aula, com o auxílio do texto entregue para eles. A diferença entre substância e mistura foi uma questão apresentada aos alunos, pelo fato de termos observado que no registro escrito inicial, os estudantes consideraram o leite como uma substância e não como um material composto por água, gordura, proteínas, lactose, vitaminas, enzimas e minerais. De modo geral, foi possível identificar que os estudantes conseguiram fazer a distinção entre substância e mistura. Os estudantes 2 e 3, mencionam que as substâncias são caracterizadas por suas propriedades físicas, que são constantes, além disso, o estudante 4, cita propriedades físicas: *como ponto fusão, ponto de ebulação e densidades*.

*A substância é formada por apenas um componente, elas podem ser simples ou compostas, já as misturas são formadas por duas ou mais substâncias, as misturas podem ser homogêneas, que possuem apenas uma fase conseguimos ver as substâncias se misturando, já as heterogêneas possuem duas ou mais fases e não se conseguimos ver elas se misturando, como a água e o óleo (Aluno 1 – registro escrito).*

*Bom, as substâncias e as misturas são diferentes pelo fato de as substâncias serem formadas por um único componente e possuem propriedades constantes e definidas e já as misturas elas são sistemas formados por duas ou mais substâncias composta ou simples que reagem diferente (Aluno 2 – registro escrito).*

*A substância é formada por um único tipo de componente, apresentando-se como simples ou composta e tendo como ponto de estados físicos bem definidos e filtros. Já a diferença entre os dois é que a mistura necessita de uma substância simples ou composta para que se desenvolva uma mistura, e não apresenta propriedades físicas bem definidas e físicas, mas sim propriedades físicas não definidas e variáveis que já na substância ela se encontra com propriedades bem definidas e físicas. E na mistura apresenta-se como homogênea ou heterogênea (Aluno 3 – registro escrito).*

*Substância é quando determinado material é formado por somente um tipo de componente e, como resultado, apresentam propriedades físicas, como ponto fusão, ponto de ebulição e densidades. Misturas são sistemas formados por duas ou mais substâncias diferentes, essas misturas podem ser heterogêneas quando as duas substâncias não se misturam ficando divididas por bases ou camadas e homogênea é quando as duas substâncias não se misturam ficando divididos por bases ou camada e homogênea e quando as duas substâncias se misturam perfeitamente e não apresentarem essas fases ou camadas (Aluno 4 - registro escrito).*

Quanto à explicação sobre o iogurte ter sido produzido com leite morno, os estudantes responderam que:

*Porque quando ele é adicionado ao leite morno as condições benéficas de temperatura e a disponibilidade do alimento faz as bactérias se reproduzirem, fazendo que não azede facilmente (Aluno 1 - registro escrito).*

*Para que todos os microrganismos se misturassem no iogurte fazendo a transformação que acontece pelas bactérias *Streptococcus Thermophilus* e as bactérias-colos *bulgaricus* (Aluno 2 - registro escrito).*

*Para que tenha um equilíbrio entre as bactérias e é necessário para que mantenha o iogurte ácido, aromáticos, estável com relação a inibição de outras bactérias prejudiciais para a saúde e que poderia ter um certo crescimento (Aluno 3 - registro escrito).*

*Ele foi adicionado ao leite para que as bactérias se alimentam dos nutrientes do leite e deixe o iogurte mais aromatizado (Aluno 4 - registro escrito).*

Quanto à pergunta feita sobre o que aconteceria se colocássemos leite muito quente ou gelado, os estudantes responderam, construindo explicações teóricas para a questão, com os estudantes 3 e 4 apresentando construções de acordo com o que os professores haviam trabalhado em aula, a respeito da fermentação:

*Sim, pois a temperatura ideal é de 40° C (Aluno 1 - registro escrito).*

*Não no fato de se colocar os microrganismos no leite muito quente ou muito frio, gelado, eles não vão fazer o papel dele que é transformar o leite em iogurte por isso a temperatura é de (+40°C) para a disponibilidade do alimento (Aluno 2 - registro escrito).*

*Sim, pois a transformação química que até iria ocorrer, ocasionaria em uma espécie de choque térmico sobre os microrganismos e tendo*

*uma estimulação benigna e com um bom desenvolvimento aos microrganismos bons para a digestão (Aluno 3 – registro escrito).*

*Não porque se o leite estiver muito quente ou muito gelado as bactérias não conseguiram se proliferar, elas iam morrer não ia acontecer a fermentação (Aluno 4 – registro escrito).*

Quanto a função dos microrganismos no processo, a exemplo das outras perguntas, os estudantes recorrem a termos do discurso científico em suas respostas, além de mencionar que os microrganismos atuam na transformação da lactose em ácido láctico:

*Elas se alimentam da lactose presente no leite, eliminando ácido láctico (Aluno 1 – registro escrito).*

*Elas são responsáveis por transformar o leite em iogurte fazendo com que haja vários nutrientes presentes no iogurte (Aluno 2 – registro escrito).*

*Manter-se muito bem para a digestão através de processos que levam a multiplicação benigna para com os microrganismos e ficam bem aromáticos e diminuindo a acidez encontrada no leite (Aluno 3 – registro escrito)*

*Aumentar a acidez do iogurte, aromatizá-lo e ser responsável pela fermentação do iogurte (Aluno 4 – registro escrito).*

Analizando o conteúdo desses questionários, pudemos avaliar que os estudantes continham informações muito importantes e que se encaminharam para imprimir um valor significativo nos saberes de aprendizagem dos alunos.

## Considerações Finais

A proposta de superar a visão da escolarização como um mero fluxo a ser escalonado, valorizada apenas como uma preparação para o futuro, e não como efetiva potencialização dos processos de desenvolvimento integral das crianças e adolescentes em pleno processo de formação, com as quais convivemos a cada ciclo da vida escolar, em suas inserções socioculturais específicas, extrapolam a dimensão da preparação para a vida profissional.

Valorizamos o conhecimento biológico e químico, não pela sua mera dimensão especulativa da realidade, mas essencialmente em sua dimensão ética, humana e social, enquanto leitura de mundo relevante para a promoção das potencialidades essenciais à vida, na sociedade e nos ambientes. É necessário zelar para que a escola básica mantenha e amplie os espaços para os estudos, em química, ante a relevância deste saber para a cidadania responsável, em detrimento da valorização de programas específicos de seleção/concursos.

Convencemo-nos sempre mais de que, por meio de abordagens instigadoras dos processos de aprendizagem, é possível problematizar os conhecimentos existentes em busca da constituição de ideias, conceitos, modelos e linguagens específicas contextualizadas que despertem o aluno para a participação ativa e responsável na sociedade, movido por processos do aprender a aprender, a conhecer e a mudar, comprometendo-se solidariamente na interação com os outros sujeitos das intervenções, mediações, construções e mudanças.

As proposições didáticas aqui apresentadas mostram-se também coerentes com a constatação de que, para se promover mudanças em práticas nas salas de aulas introduzindo uma linguagem mais técnica, ou seja, alfabetização científica, há necessidade de se conhecer e vivenciar novas ações ou modelos de ensino. Portanto, pretendemos que o futuro estudante venha a entender com destreza o conceito de reação química com mais clareza. Analisando os aspectos positivos dos professores, nota-se que ambos podem somar ao ambiente de trabalho, envolvendo as coisas ao redor, do cotidiano dos alunos, um com sua energia e criatividade, e outro com sua experiência e autoconfiança. Essa interação é benéfica tanto para os professores quanto para os alunos, desde que reconheçam a contribuição de ambos no seu desenvolvimento intelectual.

## Referências

BRASIL PCN. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais-Brasília: MEC/SEF, p. 7, 8. 2017..

CASTILHO, D; SILVEIRA, K; MACHADO, A. **Investigação e reflexão na sala de aula - Química Nova na Escola**, p. 83, 1999.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 23, n. 22, p. 89-100, 2009.

GIL-PÉREZ, D. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. January 2010.

LEITE, A. C. S; SILVA; VAZ A. C. R. 2005. **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos**. REVISTA ENSAIO, Minas Gerais, V. 7, n. especial dez.2005.

LUNETTA, V. N. **Atividades práticas no ensino da ciência**. Revista Portuguesa de Educação, v.2, n.1, p.81-90, 1992.

MORAN, J. M. Novais. **Tecnologias e Mediação pedagógica**. 16<sup>a</sup> Ed. Campinas: Papirus, 2009, p.11-65.

MORTIMER, E. F., SCOTT, P. H. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino**. Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre - RS: v.7, n.3, 2002. p.4.

PAIXÃO, F; CACHAPUZI, A. **Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p. 70-49, mar.1999.

PENICK, J. E. **Ensinando alfabetização científica.** Educar em Revista Curitiba, n. 14, p. 91-113, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n14/n14a07.pdf>. Acessado em junho de 2017.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia.** Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2008.

PRAIA, J; GIL-PÉREZ, D; VILCHES, A. **O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania.** Ciênc. educ. (Bauru) vol.13 no.2 Bauru May/Aug. 2007.

SANTOS, W, L, P. SCHNETZLER, R. P. **O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação.** In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (org.). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2004.

SEPEL, L. M. N. **História da ciência e atividades práticas:** proposta para formação inicial de docentes. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa. P.165. 2012.

VERONIQUE. **Greenwood BBC Future,** 2015.

VITÓRIA, Secretaria Municipal de Educação. **Ciclo inicial de aprendizagem: reorganização dos tempos espaços de aprendizagem nos anos iniciais do ensino fundamental.** Vitória, 2011.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. (1995) M. **A Química no Ensino Fundamental de Ciências.** Química Nova na Escola, São Paulo, n. 2, p. 15-18.4

# A Pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Currículo e Formação de Professores em Química

A Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEQ) tem o orgulho de apresentar o primeiro volume da série: “A pesquisa em Ensino de Química no Brasil”. Cada volume será dedicado a uma temática da área de Ensino de Química. Neste primeiro volume é apresentado uma série de estudos e pesquisas sobre a temática “Currículo e Formação de Professores em Química”.

Organizadores

RFB Editora  
CNPJ: 39.242.488/0001-07  
Home Page: [www.rfbeditora.com](http://www.rfbeditora.com)  
Email: [adm@rfbeditora.com](mailto:adm@rfbeditora.com)  
Telefone: 91988857730  
Belém, Pará, Brasil

