

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E MATEMÁTICA**

DISSERTAÇÃO

**O QUE DIZEM OS PROFESSORES SOBRE O ENSINO DE
CIÊNCIAS NO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
PENSANDO A INTERDISCIPLINARIDADE NECESSÁRIA**

MANOEL FRANCISCO DE MELO DIAS

2021



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**O QUE DIZEM OS PROFESSORES SOBRE O ENSINO DE
CIÊNCIAS NO NONO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:
PENSANDO A INTERDISCIPLINARIDADE NECESSÁRIA**

MANOEL FRANCISCO DE MELO DIAS

Sob a Orientação da Professora
Ana Cristina Souza dos Santos

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática.

Seropédica, RJ

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D541q Dias, Manoel Francisco de Melo, 1989-
O que dizem os professores sobre o ensino de ciências no nono ano do ensino fundamental: pensando a interdisciplinaridade necessária / Manoel Francisco de Melo Dias. - Rio de Janeiro, 2021.
102 f.: il.

Orientadora: Ana Cristina Souza dos Santos.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, PPGEDUCIMAT, 2021.

1. Ensino de Ciências. 2. Ensino de Química. 3. Interdisciplinaridade. 4. Formação continuada. 5. Professores de ciências. I. Santos, Ana Cristina Souza dos, 1963-, orient. II Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. PPGEDUCIMAT III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

MANOEL FRANCISCO DE MELO DIAS

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Educação em Ciências e Matemática, no Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Área de Concentração em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM ____/____/____

Ana Cristina Souza dos Santos. Prof^a. Dr^a. - UFRRJ
(Orientador)

Elizabete Cristina Ribeiro Silva Jardim. Prof^a. Dr^a. - SME

Lígia Cristina Ferreira Machado. Prof^a. Dr^a. - UFRRJ

Dedico este trabalho a meus pais que sempre acreditaram e confiaram em mim, e aos meus amigos verdadeiros que nunca me desampararam, nem nas horas mais sombrias. Dedico especialmente a uma grande amiga, Ester Vicente (*in memoriam*) que sempre me dizia que eu estava destinado a “grandes feitos”. Obrigado a todos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por sempre ter permitido com que eu caminhasse adiante sem nunca pensar em desistir.

Agradeço a toda minha família pela compreensão e pelo apoio que tem me dado nessa jornada. Inclusive amigos que considero parte da minha família.

Agradeço à Tânia Regina Gomes de Melo, por sempre ter acreditado em mim. Mãe, muito obrigado.

Elenita Gomes Felipe, Eliane Gomes Felipe e Márcia Helena Veiga de Freitas, o profissional que me tornei tem a contribuição de vocês. Muito obrigado.

A Profa. Elizabete Cristina Ribeiro Silva Jardim, com quem iniciei a trilha dessa pesquisa, ainda na graduação, durante a orientação do Trabalho de Conclusão de Curso.

Ana Cristina Souza dos Santos, sem você não seria possível a conclusão desta pesquisa. Admiro sua competência, dedicação e amor pelo seu trabalho.

Naycon Rodrigues de Souza, muito obrigado pela paciência, companheirismo, atenção e confiança no meu sucesso. Seu apoio e seu amor foram fundamentais na conclusão desta etapa de minha vida. Muito obrigado.

RESUMO

DIAS, Manoel Francisco de Melo. **O que dizem os professores sobre o ensino de Ciências no nono ano do Ensino Fundamental: pensando a interdisciplinaridade necessária.** Seropédica, RJ. 2021. 102p Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.

Era no nono ano do Ensino Fundamental II que, em geral, havia um aprofundamento nos conteúdos de química, já vistos ao longo das outras séries, o que demandava conhecimentos que poderiam trazer dificuldades para os professores de Ciências com formação em Biologia. Pois, é possível identificar nos diferentes currículos de formação destes professores pouca ênfase na química, ou seja, as disciplinas que tratam desse conhecimento são poucas e sem articulação com as demais áreas do conhecimento. Dentre as dificuldades identificadas está a de transitar entre as observações fenomenológicas e as explicações científicas, ou seja, entender a relação dialética entre modelo e realidade, teoria e fenômeno, característica importante da ciência química. Nesta perspectiva, a presente proposta de pesquisa tem na formação inicial de professores de Ciências Biológicas o principal objeto de estudo. O objetivo é investigar através de resultados de pesquisas e, também, dos relatos de professores de escolas da rede de ensino do município do Rio de Janeiro os obstáculos enfrentados pelos docentes no ensino da química em turmas do nono ano, bem como discutir a formação inicial de professores de Ciências numa perspectiva interdisciplinar e sua formação como um possível caminho para superação de obstáculos no processo do ensino de química no Ensino Fundamental. Para o desenvolvimento da pesquisa foram realizadas entrevistas semiestruturadas com professores de ciências de escolas da rede de ensino do município do Rio de Janeiro. A metodologia analítica empregada nas perguntas foi estruturada de acordo com as concepções de Moraes (2003) à cerca da Análise Textual Discursiva (ATD). Os resultados e as análises das entrevistas feitas aos professores foram divididos em categorias, de acordo com a metodologia analítica empregada. Como produto, elaboramos o desenho didático de um curso de formação continuada para professores de Ciências à fim de contribuir para a superação da dicotomia conhecimento teórico x prático no processo de ensino-aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental na cidade do Rio de Janeiro, apresentando uma trilha interdisciplinar através da história e da filosofia da ciência. Das análises e reflexões obtidas na revisão de literatura e nas respostas dos professores concluímos que muitos não estão convictos de que seus mecanismos de ensino são exitosos, que não conseguem estabelecer um ensino mais interdisciplinar, por limitações em sua formação e/ou dificuldades com os próprios conteúdos de química. Corroboramos, ainda, a necessidade de mais estudos na área, apontando caminhos possíveis para novas investigações e melhorias do ensino de química.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Ensino de Química; Interdisciplinaridade; Formação Continuada; Professores de Ciências.

ABSTRACT

DIAS, Manoel Francisco de Melo. **What teachers say about science teaching in the ninth year of elementary school: thinking about the necessary interdisciplinarity**. 2021, p. 102. Dissertation (Master in Science and Mathematics Education). Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2021.

It was in the ninth year of Elementary School II that, generally, there was a deepening in the content of chemistry, already seen throughout the other grades, that demanded knowledge that could bring difficulties for science teachers graduated in biology. Cause, it's possible to identify in the different resumes of these teachers' training little emphasis on chemistry, that is, the disciplines that deal with this knowledge are few and without articulation with the other areas of knowledge. (WENZEL, et. al 2016). Among the difficulties identified is to move between phenomenological observations and scientific explanations, that is, understanding the dialectical relationship between model and reality, theory and phenomenon, important characteristic of chemical Science. With the implementation of the National Common Curricular Base (BNCC), these chemistry contents were diluted by all grades of Elementary School II (6th to 9th Grade). Thereat the difficulties encountered may extend to all these series. In this perspective, the present research proposal has in the initial formation of Biological Sciences teachers the main object of study. The objective is to investigate through the results of research and, also, the reports of teachers from schools in the education network of the city of Rio de Janeiro, the obstacles faced by teachers in the teaching of chemistry in ninth grade classes, as well as to discuss initial training. of science teachers in an interdisciplinary perspective and their training as a possible way to overcome obstacles in the process of teaching chemistry in elementary school. For the development of the research, semi-structured interviews were conducted with science teachers from schools in the city of Rio de Janeiro. The analytical methodology used in the questions was structured according to the conceptions of Moraes (2003) around the Textual Discursive Analysis (ATD). The results and analyzes of the interviews with teachers were divided into categories, according to the analytical methodology employed. As a product, we elaborate the didactic design of a continuing education course for Science teachers in order to contribute to overcoming the theoretical x practical knowledge dichotomy in the teaching-learning process of Science in Elementary Education in the city of Rio de Janeiro, presenting an interdisciplinary path through the history and philosophy of science. From the analyzes and reflections obtained in the literature review and in the responses of the teachers, we conclude that many of them are not convinced that their teaching mechanisms are successful, that they cannot unable to establish a more interdisciplinary teaching, due to limitations in their training and / or difficulties with their own chemistry content. We also corroborate the need for further studies in the area, pointing out possible paths for further investigations and improvements in the teaching of chemistry.

Keywords: Science Teaching; Chemistry Teaching; Interdisciplinarity; Ongoing training; Science Teachers.

LISTA DE FIGURA

Figura 1: Potencialidades da Cibercultura	39
Figura 2: Desenho didático na educação online.	42
Figura 3: Página inicial do <i>Edmodo</i>	43
Figura 4: Perfis de Usuários	44
Figura 5: Opções de cadastro	44
Figura 6: Tela de Apresentação	45
Figura 7: Texto de Apresentação	45
Figura 8: Estrutura do módulo	46
Figura 9: Ementa do Curso	46
Figura 10: Fórum de Boas-Vindas	48
Figura 11: Unidade 1 – O que é Ciência?	49
Figura 12: QR-Code – Vídeo “O que é Ciência?”	49
Figura 13: QR-Code – Vídeo “O que é Ciência e por que confiar nela?”	50
Figura 14: QR-Code – Vídeo “A vela que levanta a água da garrafa”	53
Figura 15: Subunidade 2.1 – Propriedades dos materiais, reação química e substância	55
Figura 16: Subunidade 2.2 – Reação Química, Substâncias e Elementos químicos	57
Figura 17: QR-Code – Vídeo “A Origem dos Átomos Fascínio do Universo”	60
Figura 18: Unidade 3 – Desvendando os átomos e suas origens	61
Figura 19: QR-Code – Vídeo “Como fazer um terrário em casa”	63
Figura 20: Unidade 4 – Transformações químicas e físicas em um terrário: uma proposta interdisciplinar.	64
Figura 21: Avaliação	65

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Mapeando a trajetória	1
1.2 Apresentando o trabalho	3
2. OBJETIVOS	4
3. O ENSINO DE CIÊNCIAS	5
3.1 A presença das disciplinas científicas nos desdobramentos das reformas: um pouco de história	5
3.2 As Concepções Epistemológicas e o Ensino das Ciências (Química)	13
4. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E SEUS DESDOBRAMENTOS	18
4.1 A formação de Professores de Ciências.....	19
4.2 Saberes profissionais e a epistemologia profissional.....	20
4.3 A Interdisciplinaridade necessária.....	22
4.4 Formação de professores interdisciplinares.....	26
5. METODOLOGIA	28
6. RESULTADOS E ANÁLISES	30
6.1 Categorias <i>a priori</i>	30
6.2 Categorias emergentes	34
7. O PRODUTO – CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS	38
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
APÊNDICES	73

1. INTRODUÇÃO

1.1 Mapeando a trajetória

Analisando intimamente os caminhos que trilhei até chegar aqui, pude perceber que minha trajetória na área da educação não foi linear, tampouco, livre de obstáculos e anseios. Lembro-me, durante o ensino médio, de afirmar que meu sonho era ser Biólogo. A docência emergiu inesperadamente durante meu processo de formação e se mostrou uma peça-chave na construção das minhas ideologias, da minha maturidade e humanidade.

Venho de uma família humilde, onde o estudo era a primeira palavra que ouvíamos em casa. Cresci aprendendo a importância da vida, da escola, das minhas concepções e da minha integridade como homem. Apesar de minha mãe não ter tido oportunidades de concluir seus estudos quando jovem, sempre me incentivou a ir além e buscar aquilo que eram meus anseios. Meu pai fez de tudo para que isso pudesse acontecer.

Um de meus desejos, relacionados à minha profissão, era ingressar em uma universidade pública e cursar licenciatura em Ciências Biológicas, e com muita dedicação, o fiz. Em 2008, ingressei no CEDERJ, que é uma modalidade de ensino à distância (EAD), no qual o curso de Ciências Biológicas era coordenado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Daí começou uma nova etapa, parte de uma nova história.

Durante minha graduação comecei a ter contato com alunos da rede municipal e privada ministrando aulas particulares de disciplinas que contemplam o ensino de ciências (Biologia, Química e Física). Foi nesse período que comecei a perceber que, em relação as séries anteriores, os alunos do 9º ano resistiam mais a disciplina de Ciências, especificamente, os conteúdos de Física e Química. Durante os anos letivos minha percepção acerca dessa problemática foi se intensificando, principalmente com os relatos de alguns alunos de que seus professores tinham dificuldade em aplicar os conteúdos, e me impelindo a procurar meios alternativos de explicá-los e articulá-los ao cotidiano.

Quando comecei a ter um domínio maior dos conteúdos de química me aventurei a dar aulas particulares para alunos do ensino médio. E me surpreendi quando encontrei o mesmo quadro de aprendizagem de meus alunos secundaristas. Os alunos de ambos os segmentos mostravam resistência ao aprender química e era notável as dificuldades de aprendizagem.

Respaldo pelo reconhecimento de minha experiência prática no bairro que resido, no ano de 2012 fui convidado a trabalhar numa instituição privada como professor-coordenador de Ciências e lecionava para as turmas de 6º ao 9º ano do segundo segmento do ensino fundamental. Vale esclarecer que observo ser comum a contratação de professores em formação em pequenas escolas privadas, o que possibilita impor ao professor uma baixa remuneração.

Em 2013, escolhi uma escola do segundo segmento da rede municipal para completar meus estágios obrigatórios, foi quando comecei a ter um contato maior com a realidade educacional das escolas públicas do município do Rio de Janeiro. Realidade esta que, de certa forma, é diferente da que eu vivia na instituição privada. Meu envolvimento com o estágio e com a dinâmica de sala de aula me proporcionou um novo olhar sobre o campo da Educação, confirmando meu desejo pela docência que culminou, nesse momento, no Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) orientado pela Professora Elizabete Cristina Ribeiro Silva Jardim.

Durante a investigação identificamos outros problemas que nos chamaram atenção, como erros ortográficos e de gabarito impressos em Livros Didáticos (LD), erros em apostilas personalizadas por algumas instituições de ensino (alguns colégios, que aderem ao sistema apostilado como base de ensino, montam seu próprio material). Alguns estudantes relatavam

que a maioria de seus professores se condicionava a usar os materiais fornecidos pela escola (que muitas das vezes me pareceram limitados), entre outras observações.

Independente dos conhecimentos que fui adquirindo e incorporando durante minha formação, percebi que conseguia sanar a maioria dessas dificuldades de aprendizagem que meus alunos me relatavam, articulando os conteúdos com outras áreas do conhecimento e, muitas vezes, com nosso cotidiano.

Inicialmente não tive considerações a fazer acerca do curso de graduação da UFRJ, levando em conta, claro, que a pouca maturidade e inexperiência educacional não permitiriam isso. No entanto, pude notar a falta de mais disciplinas sobre Química (disciplina que tanto me atraía). No primeiro período do curso de Ciências Biológicas nos é ofertada a disciplina “Elementos de Química Geral”, onde são abordados de forma muito geral conteúdos como Atomística, Estequiometria, Química Inorgânica e Orgânica, e alguns outros. Há de se considerar que seis meses é um período curto para aprender Química no âmbito de formar professores capacitados a lecionar esses conteúdos para o ensino secundário.

Outra questão a ser tratada é a ausência de disciplinas integradoras, que relacionem os conceitos, teorias e fenômenos às outras áreas do conhecimento (como as Ciências Biológicas). As disciplinas de instrumentação são apresentadas como propostas interdisciplinares, mas não dão conta de promover “todo” conhecimento considerado necessário para essa formação, tampouco de introduzir e fomentar um olhar interdisciplinar.

Após a minha inserção definitiva no espaço escolar (mesmo não tendo concluído a graduação), surgiu maior interesse pelas questões educacionais, o que não havia acontecido durante o estudo das disciplinas pedagógicas ofertadas pela universidade.

Passei, então, a acumular diversas experiências que me transformaram como ser humano e profissional: estágio voluntário em Educação Ambiental para pessoas com deficiência no zoológico do Rio de Janeiro - RIOZOO (2010, 2011), turmas de Ensino Fundamental II no Colégio Instituto Progresso (2012 - 2017), Colégio ELLION (2015) e no Centro Educacional MENE (desde 2018), turmas de Ensino Fundamental II, Médio e EJA no Colégio SOMEK (desde 2015), projetos de Pré-vestibular e aulas de recuperação na Fundação Bradesco (desde 2018) e, por fim, o ingresso no Programa de Pós-graduação em Educação de Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) da UFRJ - Mestrado Profissional (2018).

Todas as minhas experiências profissionais e a inserção no Mestrado criaram, e continuam criando, uma consciência reflexiva sobre a minha prática como professor e o meu papel como professor pesquisador.

Embasado nas argumentações já citadas anteriormente, percebi que era necessário pesquisar as problemáticas vividas por professores de Ciências Biológicas no ensino de Química na cidade do Rio de Janeiro e investigar como alguns professores superam esses obstáculos, ou seja, quais estratégias adotam para minimizar esse conflito.

A relevância da pesquisa também se fundamenta na necessidade da continuidade de pesquisas que tenham como foco os professores do Ensino Fundamental, para “[...] compreender suas concepções do ensinar Química e Física, [...] bem como, partindo de suas respostas, propor espaços de formação continuada[...]” (WENZEL et al., 2016, p. 145).

Neste trabalho, as questões/problemas que envolvem o ensino de química no nono ano do Ensino Fundamental II, através da disciplina Ciências, será o objeto da nossa pesquisa. Esperamos que com ele, possamos oferecer elementos que contribuam para a melhoria do ensino de Ciências.

É importante mencionar que optamos por investigar as opiniões e sugestões de professores que lecionam/lecionaram para o nono ano pois era a série que oferecia explicitamente as disciplinas de Química e Física. Com a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aboliu-se essa fragmentação e os conhecimentos químicos e físicos foram diluídos por todas as séries do Ensino Fundamental II (6º ao 9º Ano). Então, o

que encontraremos durante as investigações poderá ser um retrato do que muitos professores vivenciarão em todas as séries do ensino Fundamental, não apenas no 9º Ano.

1.2 Apresentando o trabalho

Diante do exposto, o presente projeto busca discutir a formação inicial de professores de Ciências sua epistemologia como um possível caminho para superação de obstáculos no processo do ensino de química no Ensino Fundamental e a importância da interdisciplinaridade.

Para que esse estudo seja possível e, também, apresentado de forma sistemática e de boa compreensão, o estruturamos da seguinte forma:

O item 3 – **O Ensino de Ciências** – foi subdividido em duas partes, a saber: 3.1 - “A presença das disciplinas científicas nos desdobramentos das reformas: um pouco de história” e 3.2 - “As Concepções Epistemológicas e o Ensino das Ciências (Química)”. Esta discussão traz uma breve historiografia do ensino de Ciências no Brasil, ressaltando alguns momentos dessa história, em especial aqueles marcados pelas reformas curriculares, inclusive a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e suas repercussões. Trazemos, também, uma reflexão sobre o ensino de Química como parte integrante do campo das Ciências Naturais e os obstáculos enfrentados por muitos professores no processo de ensino aprendizagem desse conteúdo.

O item 4 – **A formação de professores e seus desdobramentos** – trata da formação inicial docente, discute aspectos da epistemologia profissional e conduz uma discussão na perspectiva da formação interdisciplinar do professor.

Acreditamos ser um caminho essencial para a formação docente com o intuito de construir em cada professor a capacidade de reinventar sua prática no sentido de se articular como pessoa e como representante de seu conteúdo em um trabalho pedagógico curricular mais amplo, e conseqüentemente minimizar os problemas enfrentados em sala de aula.

Já o item 5 refere-se a Metodologia do estudo com a definição do referencial teórico-metodológico, do lugar e dos sujeitos da pesquisa bem como os processos de coleta e análise dos dados.

O item seguinte destina-se às análises realizadas dos dados obtidos através de um roteiro de entrevista realizado com professores de Ciências do Município do Rio de Janeiro, de modo a identificar fatores que mostrem se há problemas vivenciados por professores com relação ao ensino de química e investigar suas opiniões sobre o ensino de Química e sua prática docente

Nas considerações finais retomamos e concluímos os assuntos elencados, envolvendo as questões apresentadas nesta introdução e mencionando a necessidade de mais investigações sobre a temática.

O item 7 dedica-se a elaboração do produto, que foi pensado a partir das falas de alguns sujeitos da pesquisa acerca da importância da troca de experiências entre professores de Ciências e suas principais dificuldades. O produto é uma proposta de formação continuada em forma de um ambiente virtual que promova a interatividade e o diálogo entre professores de Ciências e outras áreas afins que atuam no Ensino Fundamental (das redes públicas e privadas). Essa capacitação tem como objetivo primeiro proporcionar aos professores um ambiente virtual que incentive a troca de experiências (as que deram certo e, também, a seu ver, as que não deram) na intenção de ampliar, desenvolver, construir, praticar e aprender colaborativamente novos mecanismos experimentais e teóricos de ensinar Química.

Nos anexos encontram-se na íntegra o roteiro de entrevista semiestruturada e as respostas dos professores.

2. OBJETIVOS

Tendo em vista os elementos mencionados e os problemas e desafios que pairam acerca do ensino e da aprendizagem em Química para as séries finais do ensino fundamental na disciplina Ciências, como já trataram diferentes pesquisadores (Bergmann & Wenzel (2014), Macalagne (2007), Milaré e Alves Filho (2010), Wenzel (*et al.*, 2016)), o presente estudo tem como objetivo geral reconhecer se esses problemas são também vivenciados por professores do município do Rio de Janeiro no ensino de química no 9º ano e investigar suas opiniões sobre o ensino de Química e sua prática docente. Nesse sentido, propõe-se discutir a possibilidade e ou necessidade de uma formação inicial de professores de Ciências numa perspectiva interdisciplinar.

Para alcançar esse objetivo geral foram formulados os seguintes objetivos específicos:

- Realizar levantamento teórico sobre a relação entre formação inicial de professores de ciências, currículo e interdisciplinaridade;
- Analisar opiniões de professores sobre o ensino de ciências para o nono ano do ensino fundamental da cidade do Rio de Janeiro e como esses se sentem ao ter que ensinar química para essa série;
- Identificar entre os professores a relação entre sua formação inicial e/ou continuada e o ensino desenvolvido em suas turmas de nono ano do ensino fundamental;
- Elaborar uma proposta de capacitação docente como produto, na forma de um ambiente virtual que promova a troca de experiências pedagógicas entre professores das áreas das ciências naturais e biológicas.

3. O ENSINO DE CIÊNCIAS

A trajetória da Ciência no Brasil não foi acumulativa, tampouco linear. Os caminhos que permearam o desenvolvimento científico e a implementação da Ciência como disciplina escolar foram marcados por questões políticas, sociais, culturais, econômicas, e por intensas reformas ao longo dos anos.

Desta forma, nesta unidade, procuro apresentar um breve histórico do ensino de Ciências no Brasil, tomando como ponto de partida os estudos e as concepções adquiridas desde suas primeiras implementações como disciplina. Busco também tecer algumas considerações sobre as concepções que permearam a evolução do ensino até os dias atuais com a intenção de identificar elementos que sustentem explicações para o problema apresentado.

3.1 A presença das disciplinas científicas nos desdobramentos das reformas: um pouco de história

A ideia de uma educação formal no Brasil começou em 1549, seguindo os moldes das escolas dirigidas pelos jesuítas na metrópole. Esse ensino era voltado a formação de uma elite letrada, na qual se reduzia a juízes, sacerdotes-mestres e magistrados da colônia. (GILES, 2003).

Citando Bosi (1987, p.135, apud LOPES, 2007, p. 79), Alice Lopes descreve como se configurava a educação no Brasil.

“(…) trata-se de uma visão verbalmente idealista, ciosa da transmissão da herança clássica, peculiar a antigas instituições de ensino jurídico e vernáculo e a parte ponderável do clero católico e do alto clero protestante com funções docentes, pelo menos até a Segunda Guerra Mundial”. (BOSI, 1987, p. 135 apud LOPES, 2007, p. 79)

Durante o período colonial vários fatores dificultaram os avanços científicos no Brasil, dentre eles, a dependência política, cultural e econômica que o Brasil tinha de Portugal, e principalmente o desinteresse que Portugal tinha dos avanços tecnológicos da Europa nos séculos XVII e XVIII. (FILGUEIRAS, 1990)

Lopes (2007) relata que diferentes autores do campo da Educação em Ciências vão defender que o precário desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil vai influenciar o não desenvolvimento do ensino de ciências, mesmo após a criação do Colégio Pedro II em 1837.

O Colégio Pedro II foi criado com os objetivos de servir de modelo para os demais estabelecimentos de ensino e organizar o ensino secundário no país. Na sua proposta Curricular as disciplinas científicas passaram a ser oferecidas, mas apenas quem cumprisse o bacharelado no Colégio se via na contingência de estudar essas matérias. Por outro lado, os alunos não tendiam a estudar Ciências porque, para o acesso ao ensino superior essas disciplinas não eram exigidas em seus exames, mesmo em cursos como Medicina e das Escolas Militares e Academia da Marinha (LOPES, 2007).

Segundo Lopes (2007, p.80) “havia, na época, o sistema de exames parcelados para os cursos superiores, com a possibilidade de matrículas em aulas avulsas preparatórias”. Nicioli Junior e Mattos (2007) descrevem que o fato de as disciplinas da área científica não serem preparatórias para ingresso nos cursos superiores, não tiveram expressão em seu currículo até 1870.

“Em 1841, por exemplo, o ensino de matemática e ciências (aritmética, álgebra, zoologia e botânica, geometria, trigonometria retilínea, física e química, geografia,

matemática e cronologia, mineralogia e geologia, zoologia filosófica) tinha apenas 19 aulas semanais, representando 10,2% do total das disciplinas semanais (...). Aos médicos bastavam “saber Latim, qualquer das línguas francesa ou inglesa, filosofia racional e moral, aritmética e geometria” (...). Os estudantes pretendentes ao curso jurídico de São Paulo e Olinda não precisariam saber história, geografia, ciências naturais e português, pois não havia exames dessas matérias”.

Este contexto estrutural vai demarcar um conflito entre Humanidades e Ciências, que segundo LOPES (2007) pode ser identificado através da predominância da carga horária das disciplinas da área de humanidades em relação as da área científica, na estrutura curricular da escola secundária brasileira.

Lorenz e Vechia (1984, apud LOPES, 2007) também constataram um conflito entre o estudo das Ciências e o das Humanidades no período de 1838 a 1942, especialmente no que diz respeito às concepções sociais e desenvolvimentistas e a carga horária dessas disciplinas na formação escolar.

Para Lopes (2007) este conflito se constituía na concepção de que as disciplinas científicas eram para atender a formação de uma classe trabalhadora, ao passo que as disciplinas de Humanidades exaltavam uma classe dirigente e letrada. A autora define esse conflito como uma dicotomia saber-fazer, onde o campo das ciências apresentava uma visão restrita (campo do fazer) e as Humanidades, uma visão ampla e superior (campo do saber).

Para analisar a predominância da área de humanidades em relação a área científica na estrutura curricular da escola secundária brasileira, Lopes (2007) compara os percentuais de carga horária de cada uma das reformas da República (1901 a 1931) para esses dois blocos de disciplinas, conforme o quadro 1.

Quadro 1: 1901 – Reforma Epiácio Pessoa; 1915- Reforma Maximiliano; 1925 – Reforma Rocha Vaz; 1931 – Reforma Francisco Campos. Fonte: LOPES (2007, p. 83)

Reforma	Humanidades	Ciências	Matemática	Estudos Sociais	Outros
1901	47,6%	15,9%	8,7%	14,3%	13,5%
1915	48,0%	12,0%	24,0%	16,0%	-----
1925	39,5%	16,3%	9,3%	18,6%	16,3%
1931	38,2%	18,7%	12,2%	17,1%	13,9%

Segundo Lopes (2007), a Reforma Francisco Campos de 1931, dentre tantas outras reformas anteriores, foi a que mais valorizou o ensino de ciências, mesmo não superando as Humanidades. Implementou maior carga horária no estudo de ciências, e alterou sua organização curricular, pois acredita-se que a disciplina Ciências Físicas e Naturais, que objetiva compreender os fenômenos naturais de maneira mais global, foi introduzida na grade curricular neste período (LOPES, 2007).

Também foi na Reforma de 1931 que o ensino secundário se tornou obrigatório para ingresso no superior em todo o país, já que até então era necessário somente apresentar certificados em algumas disciplinas específicas. Além disso, com a Reforma, o curso secundário ficou dividido em fundamental e complementar.

“Concluído o curso fundamental os alunos podiam optar por uma das três alternativas oferecidas no curso complementar de acordo com a carreira pretendida: 1º curso jurídico; 2º curso de medicina, farmácia e odontologia; 3º curso de engenharia e arquitetura. O curso complementar era na verdade um curso pré-universitário, no sentido de que preparava os alunos para o ensino superior, com disciplinas obrigatórias ligadas às suas diversas áreas. (PILETTI, 1987, p. 62, apud NICIOLI JUNIOR e MATTOS, 2012)

Rosa e Rosa (2012), ao fazerem um balanço do ensino de física no Brasil para esse período, destacam o contexto histórico em que se dá a Reforma.

“A Revolução de 1930 marcou a queda da chamada República Velha, restabelecendo a centralização nas mãos do governo federal. Ela deu início a um período de transição entre a economia essencialmente agrária e artesanal e uma economia urbana e industrial. A educação, nesse período, passou a ser vista como alternativa para o desenvolvimento social e econômico do país, sendo estendida às classes menos favorecidas, que até então não tinham acesso à escolarização. A reforma Francisco Campos é um marco importante nesse período denominado escolanovista, vindo a consolidar a arrancada centralizadora do governo. Ela efetivou-se através de uma série de decretos que dispunham sobre a organização dos ensinos superior e médio, secundário e profissional (p.4)”.

Apesar do aumento da carga horária das disciplinas da área das Ciências, para Rosa e Rosa (2012) a Reforma Francisco Campos consolidou a base curricular humanista tradicional, ainda presente na educação brasileira, e instituiu o ensino escolar profissionalizante como um “mal necessário” à classe trabalhadora da época pelo processo de industrialização a ser dado ao país. Nesta concepção, a importância conferida ao ensino de Ciências Físicas e Naturais – considerada não pelo seu aspecto formativo, mas por sua utilidade.

Macedo e Lopes (2002) destacam que nos documentos da época, o ensino de ciências apresentava entre os objetivos, dotar o aluno de conhecimentos específicos despertando-lhes o interesse pela ciência e construir relações desses conhecimentos com o cotidiano dos alunos. Contudo, esses objetivos foram perdendo força, à medida que a educação no Brasil se moldava para atender às necessidades econômicas e capitalistas do país.

O período que segue a Revolução de 1930 é marcado por mais uma reforma, a Reforma Capanema de 1942. A Reforma recebeu o nome do então Ministro da Educação e Saúde, Gustavo Capanema, designado pelo presidente Getúlio Vargas em julho de 1934, que permaneceu no cargo até o fim do Estado Novo, em outubro de 1945.

Lopes (2007) relata que o período do Ministério Capanema, as posições no campo da educação se voltavam para a função modeladora do indivíduo. Tal como Rosa e Rosa (2012), a autora chama a atenção para os objetivos do ensino secundário no país.

“Na vigência do Estado Novo e em plena 2ª Guerra Mundial, a visão nacionalista remetia à formação dos indivíduos para servir a pátria. A finalidade precípua da educação tornou-se a formação da consciência patriótica do adolescente, uma vez que da juventude saíam as individualidades condutoras capazes de assumir responsabilidades na sociedade. (Discurso de Capanema no Colégio Pedro II, 1937). Essa concepção igualmente se coaduna com o artigo 129 da Constituição de 1937, o qual destinava o ensino profissionalizante às classes menos favorecidas: reforçava-se o ensino secundário como formador das elites intelectuais e dirigentes”. (LOPES, 2007, p.86)

Segundo Queiroz e Housome (2018) a Reforma Capanema contemplava uma organização curricular rígida, fechada em sua totalidade, incluindo os currículos mínimos na forma de programas de disciplinas determinados pelo poder público central, para todas as escolas do país.

“O ensino secundário, organizado com base no Decreto-Lei Nº 4.244/1942, se estruturava em dois ciclos. O primeiro, Ginásial, trazia a mesma denominação da reforma anterior (a de Francisco Campos/1930), porém com quatro séries. O segundo ciclo era subdividido em dois cursos: clássico e científico, com três séries cada um. No currículo do ensino secundário havia um predomínio de disciplinas de humanidades, evidenciando a ênfase humanística. Os cursos do segundo ciclo não

tinham caráter de especialização, e ambos permitiam o acesso ao ensino superior. O ensino técnico (Industrial e Comercial) e o Ensino Normal, organizados por decretos distintos no período de 1942 a 1946, também eram estruturados em dois ciclos. Recebiam as denominações de ramo do ensino de grau secundário (Ensino Industrial) e ramo do ensino de segundo grau (Ensino Normal, Ensino Comercial e Ensino Agrícola). (BRASIL, 1942, 1943, 1946). Ao que parece, tais denominações eram equivalentes e ambas remetiam ao nível do ensino secundário, embora com critérios de validação diferenciados para prosseguimento nos estudos superiores”. (QUEIROZ e HOUSOME, 2018, p.6)

O fim do Estado Novo é também demarcado pelo período pós-guerra. Nesse período ensino de ciências começa a ter maior destaque no currículo escolar.

Ao término da Segunda Guerra Mundial, com a dissolução da Liga das Nações e a formação da ONU, em 1945 foi convocada a Conferência das Nações Unidas para o Estabelecimento de uma Organização Educacional e Cultural (ECO / CONF), que deu origem à UNESCO.

Em 1950, dos 59 Estados Membros, 49 já haviam organizado Comissões Nacionais permanentes. Em 1958, dos 80 Estados Membros, 78 já haviam organizado Comissões Nacionais permanentes. Esses números mostravam a rapidez com se difundira a criação de Comissões Nacionais da UNESCO, ainda que relatório da UNESCO diagnostique que “algumas são realidades efetivas, no entanto outras são mera ficção, pois se reduzem a lista de personalidades que nunca se reúnem ou que o fazem em raras ocasiões”. (ABRANTES, 2008)

O IBECC foi criado com o intuito de gerenciar os projetos da UNESCO no Brasil e de obter da Organização o apoio a seus projetos nas áreas de educação, ciência e cultura. Com sede no Palácio do Itamaraty, Rio de Janeiro, o IBECC foi criado pelo Decreto 9.355, de 13 de junho de 1946, e vinculado ao Ministério das Relações Exteriores, com a finalidade de melhorar a qualidade de ensino das ciências experimentais e de se constituir como Comissão Nacional da UNESCO no Brasil, dando cumprimento aos compromissos assinados no ato de constituição da entidade. (ABRANTES, 2008)

É um período marcado pela “guerra fria”, onde os conflitos entre os Estados Unidos e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (denominação à época), acabam impulsionando a batalha por conquistas espaciais. O lançamento do satélite Sputnik pelos russos, em 1957, levou a sociedade americana a responsabilizar a derrota nessa escalada ao fracasso na Educação. Como descreve Krasilchik (2000, p.85)

“Um episódio muito significativo ocorreu durante a “guerra fria”, nos anos 60, quando os Estados Unidos, para vencer a batalha espacial, fizeram investimentos de recursos humanos e financeiros sem paralelo na história da educação, para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o ensino médio. A justificativa desse empreendimento baseava-se na ideia de que a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas. Esse movimento, que teve a participação intensa das sociedades científicas, das Universidades e de acadêmicos renomados, apoiados pelo governo, elaboraram o que também é denominado na literatura especializada de “sopa alfabética”, uma vez que os projetos de Física (Physical Science Study Committee – PSSC), de Biologia (Biological Science Curriculum Study – BSCS), de Química (Chemical Bond Approach – CBA) e (Science Mathematics Study Group – SMSG) são conhecidos universalmente pelas suas siglas”. (KRASILCHIK, 2000, p. 85)

Segundo Lopes (2007), a partir da década de 1960 é iniciado o processo de inovação educacional no ensino de ciências catalisados pelos projetos curriculares americanos, que logo

foram traduzidos no Brasil. Esses projetos estavam associados a movimentos que visavam à incorporação dos modernos conceitos científicos ao ensino, como descreve a autora:

“Uma característica importante dos projetos curriculares americanos era o fato de os livros didáticos terem sido escritos por cientistas, embasados no trabalho efetivo de pesquisa. Assim, o objetivo dos projetos resumiu-se em tornar o aluno participante ativo do processo de pesquisa, uma redescoberta na perspectiva de Bruner.” (LOPES, 2007, p.97).

O período também é marcado pela vigência da Lei 4024/61, com um sistema de ensino descentralizado. Para Mortimer (1988, p.25), “a década de 60 apresenta a maior quantidade de livros com abordagens e conteúdos diversos, de acordo com o espírito liberalizante e descentralizador da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1961. Segundo Queiroz e Housome (2018) trata-se da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação brasileira e a mais importante dentre as impactantes reformas do sistema educacional brasileiro ocorridas ao longo do século XX.

“A LDB/1961 é considerada a mais importante dentre as impactantes reformas do sistema educacional brasileiro ocorridas ao longo do século XX. Isso se deve, principalmente, pelo fato de pela primeira vez no país uma única lei tratar de todos os níveis e ramos do ensino. Além disso, esse documento traz o diferencial de ter descentralizado alguns princípios de organização do currículo escolar, concedendo aos Estados da federação e suas escolas uma moderada, porém importante, flexibilidade para definir currículos mais ajustados às peculiaridades regionais”. (QUEIROZ E HOUSOME, 2018, p.7)

No entanto, Queiroz e Housome (2018), afirmam também que na LDB/1961, o ensino médio (em prosseguimento ao ensino primário) não sofreu significativas alterações em relação à legislação anterior, pois permaneceu subdividido em dois ciclos: o Ginásial de 4 anos e o Colegial de 3 anos, abrangendo, entre outros, os cursos secundários - técnicos (industrial, agrícola e comercial) - e de formação de professores para o ensino primário e pré-primário (escolas Normais de grau ginásial e de grau colegial).

Em seus estudos, Queiroz e Housome (2018), elaboraram um quadro comparativo referente a presença das disciplinas científicas nas reformas educacionais de maior impacto, que precederam a LDB, ou seja, a de 1930 e 1942. A análise das autoras revela que com as Reformas não houve aumento da presença da área de Ciências.

“[...] ao comparar a Indicação do CFE, com as reformas anteriores, nota-se que não houve aumento da presença da área de Ciências no currículo, principalmente quando se compara com a reforma de 1931, que indicava disciplinas da área em todas as séries do ensino secundário, com exceção para a opção do curso complementar pré-jurídico-jurídico, que só trazia uma disciplina da área em uma série. Em quantidade de séries anuais abrangidas por disciplinas da área de Ciências (como obrigatórias), eram *seis ou sete* na Reforma Francisco Campos, *quatro ou cinco* na Reforma Capanema (ambos os casos dependendo do curso do 2º ciclo) e *quatro ou cinco* a partir de 1961 (dependendo da alternativa adotada dentre as variedades admissíveis) conforme as orientações do CFE”. (QUEIROZ E HOUSOME, 2018, p.7)

Partindo do princípio de que a LDB/1961 “concedia aos Estados da federação e suas escolas uma moderada, porém importante, flexibilidade para definir currículos mais ajustados às peculiaridades regionais” Queiroz e Housome (2018, p.7), as autoras também analisaram a presença das disciplinas científicas nos currículos do ensino médio das escolas públicas de dois Estados brasileiros – São Paulo e Paraná – após a LDB/1961. O primeiro exemplo se refere à organização curricular do Ginásio Único Pluricurricular (GUP) criado no Estado de São Paulo,

em 1963 pela Resolução nº 07, de 23.12.1963, do Conselho de Educação do Estado de São Paulo (CEE/SP). O segundo exemplo se refere à reestruturação curricular do Estado do Paraná, em 1962, que também traz diferentes orientações de curso, clássica e científica. Assim, destacam-se as seguintes conclusões:

“As orientações para o GUP não apresentam carga horária para as disciplinas, e nos permitem conclusões somente quanto à presença de Ciências no currículo em termos de número de séries contempladas em todo o ensino secundário. Essas informações revelam que Ciências angariou o menor espaço dentre todas as disciplinas obrigatórias do currículo. Fato que corrobora a constatação de Cunha e Abreu (1965)”. (QUEIROZ E HOUSOME, 2018, p.17)

Referente ao Estado do Paraná as autoras fazem a seguinte análise:

“No Colegial, na orientação clássica não tinha disciplinas das Ciências; na orientação científica trouxe Física nas três séries (diurno e noturno) com 3 aulas em cada uma; Química com 2, 2 e 3 aulas, respectivamente, nas três séries, diurno e noturno; e Biologia - nas 2ª e 3ª séries, diurno com 3 aulas em cada série e noturno com 2 aulas. No Colegial Normal havia “Ciências” nas 1ª e 2ª séries, diurno com 3 aulas em cada série e noturno com 2 aulas em cada. No Colegial Técnico Comercial apresenta CFB (Ciências Físicas e Biológicas) somente na 1ª série com 2 aulas, diurno e noturno. Observa-se nessa organização curricular que as aulas de Ciências variavam entre 2 e 3 aulas semanais, dependendo do curso/orientação e do turno. Quanto à presença nas séries, variavam de 0 a 3 séries. No Ginásial seguiram-se à risca as sugestões do CFE (Indicação de Fevereiro/1962) não contemplando Ciências na 3ª série. Outra observação notável na grade curricular, é que, corroborando as conclusões de Cunha e Abreu (1965) com as escolas particulares, as Ciências se apresentaram em menor evidência em relação a todas as demais disciplinas obrigatórias, ou seja, ocupou a última posição em termos de presença e carga horária. No Colegial, a situação não se diferiu dos demais exemplos já citados”. (QUEIROZ E HOUSOME, 2018, p.18)

O segundo momento desse período se refere a década de 1970, que foi “marcada pela introdução de uma mentalidade tecnicista e burocrática em todo o sistema de ensino, o que afeta os próprios materiais didáticos” (MORTIMER, 1988, p. 37), consolidados através dos convênios entre o Ministério da Educação (MEC) e a Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID) para reformar o ensino brasileiro de acordo com padrões impostos pelos EUA. Os acordos MEC-USAID foram implementados no Brasil com a lei 5.540/68, pelos militares que tomaram o poder após o Golpe Militar de 1964, sobrepondo todas as discussões que levaram a promulgação da LDB de 1961.

Com a Lei nº 5.692 de 1971 a carga horária das disciplinas científicas, entre outras, foi diminuída, pois a ênfase recaía no ensino profissionalizante puramente tecnicista e na formação do trabalhador para o desenvolvimento econômico do país.

Durante a década de 1990, diversas iniciativas curriculares foram instituídas no Brasil. O chamado movimento “Ciência, Tecnologia e Sociedade” (CTS) vai marcar fortemente a década de 1980 no que se refere as propostas de reformulações do ensino de ciências. Esse movimento veio com a proposta de mudança de abordagem e organização de conteúdos que fossem mais relevantes socialmente e propondo temas com importâncias reais, e com isso “reforçando a percepção da Ciência como construção humana e não como ‘verdade natural’” (BRASIL, 1998a, p. 20). Dessa forma, o ensino de ciências deveria questionar os produtos da ciência e seus impactos na sociedade. E esse movimento reforçou ainda mais a relação ciência/cidadania que estava sendo introduzida na época.

Mantendo a perspectiva de formação para o exercício da cidadania, a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei nº 9.394/96, estabelece que a educação escolar deve

vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social e, ainda uma base nacional comum para os currículos da educação básica. Propõe um aprendizado para a “formação ética, autonomia intelectual e a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos” (KRASILCHIK, 2000, p.87).

Em seu artigo 9º inciso IV, a Lei 9394/96 estabelece que a união incumbir-se-á de:

“Estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum.”

O primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental foram os primeiros a ser definidos pelo Ministério da Educação (MEC). Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) vieram a público no final de 1995, quando uma versão preliminar foi encaminhada para consulta e avaliação a professores e acadêmicos de várias instituições do país.

Para as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio é empreendido primeiramente o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante (Decreto n. 2.208/97), institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino (Resolução CEB 3/98) e elabora Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio. Posteriormente, o Conselho Nacional de Educação - baseado no Parecer n. 15/98 – aprova a resolução n. 3 de 26/6/29 e instituindo a Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino médio. Em 1999, o Ministério, divulga, ainda, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), versão mais elaborada de conceitos e princípios políticos e pedagógicos que aparecem anteriormente em documentos preliminares do Ministério, Parecer CEB n. 15/98 em própria Resolução n.3/98.

Em 2002, foram divulgados os PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) direcionados aos professores e aos gestores de escolas, no qual orientavam de maneira mais específica os conteúdos estruturadores do currículo que deveriam ser utilizados para que as propostas do PCNEM fossem aprofundadas (BRASIL, 2002).

Lima (2012) comenta que essas propostas relatavam que os conhecimentos de ciências deveriam ter uma abordagem onde a construção histórica da natureza humana fosse valorizada e preservada ao longo do processo de aprendizagem, bem como a contextualização dos conteúdos para que a aprendizagem seja significativa, utilizando uma linguagem própria e modelos diversificados.

Com essas novas visões de ensino, o processo de construção do conhecimento científico dos estudantes foi tomando força nas discussões do aprendizado, tendo mais espaço em sala de aula assuntos que contribuíssem para o desenvolvimento individual e social dos estudantes. E o ensino de Ciências foi formulando parâmetros que incluíssem gradativamente o conhecimento científico aos estudantes, correlacionando disciplinas escolares com atividades científicas e tecnológicas e com os problemas sociais contemporâneos, e a cidadania e a tecnologia são temas que fazem parte da inserção desses novos conhecimentos.

Em contramão a essas reformas, em 2017, o Ministério da Educação (MEC) apresentou a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada pelo Conselho Nacional de Educação através da Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de dezembro de 2017. Tal documento faz parte de uma política educativa influente na elaboração de currículos por todas as escolas do Ensino Básico no Brasil que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.

A BNCC, caracteriza-se como um documento responsável por orientar conteúdos mínimos à educação básica, por meio da seleção de uma série de habilidades e competências que se esperam que os alunos desenvolvam durante todo o percurso escolar. Competência é

definida aqui como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), e habilidades como práticas cognitivas e socioemocionais essenciais que devem ser asseguradas aos alunos nos diferentes contextos escolares. (BRASIL, 2017)

É um documento que visa nortear o que é ensinado nas escolas de todo o país, englobando todas as fases da educação básica, desde a Educação Infantil até o final do Ensino Médio. Esses saberes devem servir de referência nacional para a formulação de currículos em escolas dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, assim como das propostas pedagógicas das instituições escolares privadas. A BNCC, não deve ser implementada diretamente nos ambientes de ensino. Seu papel é subsidiar a elaboração do currículo desses espaços, literalmente funcionando como uma “base” (BRASIL, 2017).

Os conteúdos programáticos são agrupados em três unidades temáticas:

- Matéria e energia
- Vida e Evolução
- Terra e Universo

De acordo com o documento, as unidades temáticas definem um arranjo dos objetos de conhecimento ao longo do Ensino Fundamental adequado às especificidades dos diferentes componentes curriculares.

E nesse sentido, cabe às unidades federativas (os Estados) adequarem suas propostas curriculares à luz da BNCC, de forma que atendam as especificidades de cada região. No Rio de Janeiro o Documento de Orientação Curricular do Estado do Rio de Janeiro (DOC-RJ) teve em sua construção a participação União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (UNDIME-RJ), a Secretaria de Estado de Educação (SEEDUC-RJ), a União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação do Rio de Janeiro (UNCME-RJ) e o Conselho Estadual de Educação do Rio de Janeiro (CEE-RJ). E ratifica inteiramente cada proposta e ordenação veiculadas pela BNCC.

Todavia, há de se levar em conta que as considerações feitas por muitos acadêmicos da área da educação não são tão animadoras assim. O “Documento Curricular/SEEDUC: contribuições críticas de especialistas”, resultado do seminário desenvolvido pelo Conselho Estadual de Educação, traz uma discussão contundente sobre essas propostas.

No tocante ao ensino das Ciências da Natureza, os autores comentam não haver referências explícitas na BNCC sobre o real papel do estudante no processo de ensino-aprendizagem apesar de ser considerado o principal sujeito da ação educativa. Ao se considerar que “*não se trata de definir o que o professor irá ensinar ao estudante e sim as competências e habilidades que o estudante precisará desenvolver ao longo de sua formação*” (BRASIL, 2017, p. 319) a dimensão processual da ação educativa é deixada de lado, apontando apenas a expectativa final como um produto desta ação.

Outro apontamento significativo que nos conduz à reflexões e preocupações é a alteração e o reposicionamento da sequência tradicional dos conteúdos trazidos pela BNCC, que pode pôr em risco a correspondência com a realidade do aluno.

“Veamos um exemplo: em via de regra as transformações do corpo humano, o surgimento das características sexuais secundárias, ocorrem na mesma faixa etária em que os alunos cursam o oitavo ano ou sétima série. As chances de significação desta importante seção do ensino de ciências são reduzidas se o espelhamento com o real inexistir”. (CEE-RJ, 2019, p. 148)

A BNCC apresenta as competências do que o estudante deve “saber” e “saber-fazer”, mas ao analisar com mais atenção as competências específicas de cada área do conhecimento percebe-se o fortalecimento do “saber-fazer”, reproduzindo uma formação tecnicista e

comportamental. Muitos conteúdos são direcionados a uma determinada série sem ao menos constar outros que são pré-requisitos. As habilidades, muitas vezes, são descritas rasamente tendo classificações restritas, limitadas e artificiais que pouco avançam na construção de uma concepção mais ampla de ambiente, natureza, corpo humano, seres vivos, etc. (CEE-RJ, 2019)

No tocante aos temas transversais (desenvolvido em todas as áreas do conhecimento), as questões de gênero e de sexualidade não aparecem explícitas no documento da BNCC, temas imprescindíveis na busca por uma sociedade mais justa, inclusiva e democrática. As críticas elencadas por especialistas no seminário da SEEDUC corroboram que:

“no que concerne à Educação Infantil, há, na sessão 2.12 “Respeito e diversidade”, tópicos específicos sobre “Educação especial e inclusão” (p. 94-97); “Educação Infantil do Campo, Comunidades Indígenas e Quilombolas no Estado do Rio de Janeiro” (p. 97); e “Diversidade Étnica e Racial” (p. 101-102). Já sobre a questão de gênero, não houve um parágrafo sobre o assunto nem sequer nas seções em que se discutiu sobre corpo na Educação Infantil (“Práticas pedagógicas que auxiliam na garantia dos direitos de aprendizagem no Campo de Experiências o Eu, o Outro e o Nós” (p. 50); “O Campo de Experiências Corpo, Gestos e Movimentos” (p. 53))”. (CEE-RJ, 2019, p. 17)

“No que se refere à **sexualidade**, o termo aparece **7 vezes** no documento, somente na parte que se dedica ao Ensino Fundamental e, mais especificamente, é mencionado apenas na área das Ciências da Natureza, na disciplina de Ciências. Assim, o tema sexualidade é apresentado enquanto objeto de conhecimento no “Quadro de habilidades de Ciências da Natureza”. No entanto, o foco é puramente biológico, ligado à reprodução e à saúde, como métodos contraceptivos e prevenção de DST”. (p. 18)

Desta forma, validam que a BNCC “*negligencia as questões de gênero e sexualidades enquanto temas importantes para formação do cidadão contemporâneo*” (p. 20). Acrescentam, ainda, que uma educação que pretende executar um currículo de qualidade não pode ignorar um elemento tão significativo na formação do sujeito.

Ainda não há muitos estudos acadêmicos abrangendo a BNCC e seus impactos a longo prazo na educação brasileira, mas é notável que há muitas manifestações em seminários e congressos como ANPED, ANFOPE, SBEM, ABRAPEC, entre outros, contestando seus conteúdos e sua estrutura curricular.

3.2 As Concepções Epistemológicas e o Ensino das Ciências (Química)

Os processos que compõem a elaboração didática no ensino de química (e das ciências como um todo) devem contemplar **como, o que, por que, para que e a quem ensinar**, envolvendo a seleção de conhecimentos, os sujeitos escolares e respectivas responsabilidades, o reforço de identidades e afirmações epistemológicas.

Por exemplo, no Brasil, em meados do século passado, anunciava-se uma educação voltada para a sociedade do trabalho, a qual “teria fundamentalmente a função de formar o homem para ser sujeito ativo, cidadão, indivíduo político de direitos na sociedade industrial em desenvolvimento”. Seu funcionamento deveria operar dialeticamente com a tríade sujeito-objeto-conteúdo, mas o que se observou foi a permanência do sistema didático dualista sujeito-objeto. Nesse caso, não há espaço para a criatividade no contexto do ensino escolar, pois “os saberes já estariam dados e não precisariam ser discutidos” (FAVERO *et al.*, 2012, p. 328 e 333).

Sobre o ensino de química no Brasil foi possível observar através de diferentes autores, muitas modificações ao longo das últimas décadas com o intuito de direcionar o currículo

escolar aos avanços do conhecimento científico, adaptando e adequando os métodos empregados no ensino, como destaca Lopes (2007, p.100):

“No campo de pesquisa em Ensino de Química, especialmente, há uma dedicação quase exclusiva aos problemas metodológicos, importantes para um projeto mais amplo de melhoria da qualidade da educação no país, mas insuficientes para a compreensão da sala de aula.”

Nessa perspectiva resolvemos fazer alguns recortes para enfrentar essa discussão, onde definimos o período após a segunda guerra mundial, devido aos avanços científicos e tecnológicos, assim como os impactos sociais. Como se refere Krasilchick (2000, p. 86)

“No Brasil, a necessidade de preparação dos alunos mais aptos era defendida em nome da demanda de investigadores para impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacionais das quais dependia o país em processo de industrialização. A sociedade brasileira, que se ressentia da falta de matéria-prima e produtos industrializados durante a 2ª Guerra Mundial e no período pós-guerra, buscava superar a dependência e se tornar autossuficiente, para o que uma ciência autóctone era fundamental”. (KRASILCHICK, 2000, p.86)

Neste contexto, a partir da criação do IBECC em 1946, foi fundada no ano seguinte, a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), cuja função era a de oferecer cursos para professores primários e industrializar e comercializar os materiais didáticos e laboratoriais produzidos pelo IBECC para as escolas.

Segundo Lopes (2007), as concepções sob um enfoque positivista permeavam a visão de ciência do texto das propostas metodológicas, segundo a qual os alunos deveriam estudar os fenômenos químicos de forma a se convencerem, pela observação e experimentação, quanto a obediência a leis certas e definidas.

Para Barra e Lorenz (apud Resinentti, 2012, p.31),

“os novos livros didáticos permitiam que os alunos vivessem, na íntegra, a metodologia científica, o que faz da realização dos experimentos uma atividade muito mais enriquecedora e criativa, superando aquelas previstas na maioria dos livros textos, que se limitavam a uma confirmação dos fatos expostos em suas páginas”. (BARRA E LORENZ, 1986, apud RESINENTTI, 2012, p.31)

Assim, a investigação científica é estabelecida como metodologia para o ensino de ciências, já que os materiais foram construídos objetivando que os alunos tivessem a experiência de vivenciar o método científico.

Entre as décadas de 1950 e 1970 surgiram diferentes projetos voltados para o ensino de ciências marcados pela noção de aprendizagem a partir das experimentações. Nessas propostas os estudantes eram preparados para o exercício do método científico. Destacam-se na área de Química, as primeiras edições em português do Chemical Bond Approach – CBA e o Chemical, An Experimental Study – CHEM Study, respectivamente em 1961 e 1966, catalisados pelos projetos curriculares americanos (LOPES, 2007).

Lopes (2007) destaca que uma das características dos projetos curriculares americanos era o fato de os livros terem sido escrito por cientistas.

“Assim, o objetivo dos projetos resumiu-se em tornar o aluno participante ativo do processo de pesquisa, uma redescoberta na perspectiva de Bruner. (...) Nesse sentido, como procuro argumentar, as críticas a concepções empírico-descritivistas frequentemente giraram em torno de concepções empírico positivistas”. (LOPES, 2007, P. 97)

Como já apresentado anteriormente, é na vigência da Lei 4024/61, que foi possível a inserção de novas práticas pedagógicas e uma maior flexibilidade quanto ao planejamento, permitindo o surgimento de planos regionais. Ampliou-se a possibilidade de ação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC), na promoção de ensino de Ciências com a produção de manuais de laboratório, textos e equipamentos para experimentações.

Na década de 1970, a Lei 5.692/71 vai impactar vários aspectos do sistema educacional brasileiro. A antiga escola secundária, não mais serviria à formação do futuro cientista ou profissional liberal, mas principalmente para o trabalhador em geral, elemento imprescindível para consecução do desenvolvimento abrangente em todas as esferas sociais.

“Com a ditadura militar, um novo cenário político se coloca no Brasil e novas modificações ocorrem no ensino, mudando, até mesmo, o papel da escola, que passa a buscar a formação de trabalhadores qualificados, peças-chaves para alavancar o desenvolvimento econômico nacional”. (RESINENTTI, 2012, p.31)

Após a promulgação da referida Lei, a disciplina de “Ciências Naturais” passou a ser obrigatória no primeiro grau composto pelas oito séries de então, da 1ª à 8ª séries. Que correspondem, ao ensino fundamental 1º e 2º segmentos dos dias atuais. O despreparo dos professores neste contexto tornava necessário o uso do livro-texto como único suporte, sendo este muitas vezes de má qualidade. O trabalho com o estudo dirigido passou a figurar como uma alternativa ao uso do livro-texto. Em contrapartida, as ações estabelecidas nessa época que reforçaram a importância do método experimental por meio da valorização dos materiais didáticos, possibilitaram a utilização dos kits de laboratório, uma melhor aproximação ao método da experimentação atrelado à Metodologia Científica.

De uma maneira indireta, a Metodologia Científica continuou a ser utilizada por longo tempo na dinâmica da prática de sala de aula, como metodologia ativa de ensino de ciências. Assim, o livro-texto, o estudo dirigido e a Metodologia Científica aplicada ao uso dos kits, constituíram as abordagens ao ensino de ciências neste período, influenciando a realização das Feiras de Ciências no Brasil (BARCELOS, N. N. S, 2004).

Mortimer (1988, p. 37) vai descrever a década de 1970 como aquela marcada pela introdução de uma mentalidade tecnicista e burocrática em todo o sistema de ensino, afetando também os materiais didáticos.

“A concepção de aprendizagem dessa corrente tecnicista admite que a aprendizagem humana pode se basear no controle das variáveis estímulo e resposta, a exemplo do que ocorre com os animais. Assim, seria possível selecionar comportamentos desejáveis a serem alcançados pelo aluno mediante a aprendizagem. Transformando-os em objetivos específicos de ensino, os seguidores dessa Pedagogia Tecnicista pretendem controlar o processo de ensino-aprendizagem, evitando interferências subjetivas perturbadoras.”

Ainda segundo Mortimer (1988, p.37), há nessa objetividade tecnicista a condução a uma falsa visão da ciência, onde a química “é mostrada como algo pronto e acabado, e seus modelos são transformados em dogmas irrefutáveis”.

Tais concepções vão demarcar os vestibulares para acesso às universidades e, com isso, esses acabam por determinar os conteúdos a serem ensinados no ensino médio, assim como os métodos a serem empregados. Os programas destinados às disciplinas escolares, como a Química, por exemplo, continuaram a ser extremamente acadêmicos, valorizando apenas aspectos importantes para as carreiras afins à química na Universidade (MORTIMER, 1988). Mortimer (1988, p.37) também segue na seguinte denúncia:

“Enquanto, em todo o mundo, se começava a falar, em relação aos programas das escolas secundárias, de uma química para o cidadão, ligada a fatos cotidianos e que levasse a uma visão crítica do papel da ciência na sociedade, no Brasil se reforçava a química para o estudante universitário de áreas afins, desconhecendo-se totalmente o estudante que ingressaria em carreiras não-afins e aquele que não conseguiria ingressar na universidade.”

A partir de 1980 inicia-se um processo de abertura política que levou ao fim da ditadura civil e militar. Destacamos os movimentos que consagraram esse momento histórico como: “Anistia ampla geral e irrestrita”; “Movimento Diretas já” e a Constituinte, que vai resultar na promulgação da Constituição de 1988.

Nesse período os professores passaram a se organizar em grupos sindicais, reivindicando condições melhores de trabalho e de melhores salários. A busca de Educação para todos com qualidade social passou a fazer parte da luta por aspirações legítimas. O questionamento quanto ao Ensino de Ciências e das demais disciplinas ganhou uma intensiva atenção no sentido das novas demandas sociais, entre elas, o início da informatização e a crescente industrialização. E, novamente a preocupação com a formação de profissionais qualificados ocupava a cena das discussões relativas ao Ensino de Ciências.

É um momento marcado pelo surgimento das tendências progressistas que no Brasil se organizaram em correntes importantes, como a Educação Libertadora e a Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos. “Foram correntes que influenciaram o ensino de ciências em paralelo à tendência CTS. Era traço comum a essas tendências a importância conferida aos conteúdos socialmente relevantes e aos processos de discussão em grupo”. (BRASIL, 1997, p.21).

Após 8 anos da promulgação da Constituição Federal de 1988, o Congresso Nacional vai então aprovar a Nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Lei 9394/96.

Estabelecidos a partir da Lei 9394/96, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) trazem para o ensino de ciências os objetivos gerais estabelecidos para o ensino fundamental e incorporam “a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem”, dando espaço para a reflexão e construção de ideias, aproximando-os do conceito de método científico (BRASIL, 1998a, p. 32).

Mesmo com propostas educacionais sendo repensadas e algumas novas sendo inseridas no ensino da química, os professores de Biologia (e, também, os licenciados em Química) ainda possuem desafios a serem enfrentados no mundo contemporâneo que permeiam a seleção dos conhecimentos mais relevantes e a forma de abordá-los. E Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), ressaltam alguns desses desafios. Dentre eles destaque: superação do senso comum pedagógico e Ciências para todos.

Alguns autores deixam claro que não é o suficiente ter um domínio das teorias e do conhecimento científico para que haja um bom desempenho no trabalho docente. Eles chamam de “senso comum pedagógico” a um conjunto de atividades de ensino que precisam ser superadas, que reforçam o “distanciamento” do uso dos modelos e teorias para a compreensão dos fenômenos naturais e resultantes da ação humana e exibem a ciência como verdade absoluta.

No sentido de expressar a necessidade de mudanças de abordagem do professor em sala de aula com relação aos conhecimentos disponíveis a serem trabalhados, os autores ressaltam que o objetivo central desse ensino não é de “formar cientistas” e sim apresentar as Ciências Naturais de forma acessível a todos, definido pelos autores como “ciência para todos”.

O ensino de ciências foi pensado para integrar conhecimentos de diferentes naturezas científicas (química, física e biológica), no entanto o que ocorre é uma desconexão desses conteúdos. Lamentavelmente, há falhas na formação inicial dos professores de Biologia, não os habilitando a ultrapassar a dimensão da transmissão de conteúdos básicos da ciência moderna.

É notória a falta de abordagens interdisciplinares e uma formação que articule os conhecimentos científicos aos aspectos da vida social.

Como já citado, Malacarne (apud ABIB, 1996) comenta que há grandes problemas a serem analisados a respeito da formação dos professores, como a desarticulação entre a prática e a teoria. Bergmann e Wenzel (2014), baseadas em levantamento teórico, afirmam haver problemas no currículo, por ser disciplinar e fragmentado, o excesso de conteúdos pode ocasionar abordagens superficiais sobre os conceitos. Corrobora ainda, a opinião de professores acerca dos obstáculos que enfrentam durante o processo de ensino de química, que se devem também a carências em sua própria formação inicial.

Outro aspecto importante de salientar é o perfil de trabalho que cada professor tem em sala de aula, que está diretamente ligado às metodologias de ensino, na seleção de saberes e organização de conteúdos e a forma de abordagem destes.

É nesse sentido que construímos parte da discussão elencada neste trabalho, onde a formação inicial dos professores pode nos dar um indicativo dos déficits e das falhas que são reproduzidas em sala de aula no ensino da química.

Toda a evolução atribuída ao ensino de ciências para a educação básica, deixou preocupações acerca da formação inicial docente, na qual se apresenta com poucas alterações e ainda inerte com relação a exigência interdisciplinar da sala de aula. Essa formação se manteve estagnada, fragmentada, disciplinar e estanque dos objetivos propostos para o ensino de ciências na educação básica. Então, como cumprir um planejamento interdisciplinar e satisfatório à formação dos alunos, se a própria formação de professores tem um viés que não acompanha essa concepção?

O próximo capítulo trata dessa formação inicial docente, discutindo aspectos da epistemologia profissional e conduzindo uma discussão na perspectiva da formação interdisciplinar do professor.

4. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E SEUS DESDOBRAMENTOS

A proposta da escola moderna elaborada por Comenius em meados do século XVII, com a política de ensinar “tudo a todos”, gerou a necessidade primária de formar indivíduos capacitados que dessem conta dessa demanda. Com isso, em 1684, foi criado o primeiro estabelecimento de ensino na cidade de Reims (França) intitulado Seminário dos Mestres, instituído por São João Batista de La Salle. Mas foi a partir do século XIX, com a revolução francesa, que os cursos de formação de professores começaram a crescer, devido ao processo de instrução popular. É daí que surgem as Escolas Normais que tinham como objetivo a formação de professores (SAVIANI, 2009).

Tardiamente, a formação de professores no Brasil teve seu início de forma mais explícita a partir da independência, com a organização da instrução popular.

O primeiro período histórico marcante no processo de formação de professores no Brasil refere-se aos, como Saviani (2009) e Tanuri (2000) denominam, “ensaios intermitentes da formação de professores” que perdurou o período de 1827 a 1890. Essa nomenclatura era concernente ao fato de as instituições terem períodos de funcionamento descontínuos, ou seja, sendo fechadas e reabertas periodicamente. A partir de 1827, com a promulgação da Lei das Escolas de Primeiras Letras, que especificava a necessidade de um preparo didático, os estados brasileiros (antigas províncias) foram instalando Escolas Normais embora não estivesse clara a questão pedagógica.

Nesta época, o currículo dessas Escolas Normais era constituído pelas mesmas matérias que eram ensinadas nas escolas de primeiras letras, levando-nos a crer que os professores eram formados com o único intuito de transmitir aqueles conhecimentos aos alunos, deixando de lado as questões pedagógicas e didáticas. Esse método permaneceu ao longo do século XIX sem grandes modificações.

A reforma da instrução pública em São Paulo, em 1892, foi um marco decisivo nas transformações conseguintes do padrão de ensino das Escolas Normais. E teve em seu alicerce o enriquecimento do currículo e a ênfase nas práticas de ensino, com a criação da escola-modelo anexa à Escola Normal, que foi a maior inovação da reforma.

Os responsáveis por esta reforma afirmavam que o ensino não poderia ser eficaz e transformador se os professores não fossem bem preparados. Com isso, as questões didático-pedagógicas passaram a ter importância e compor o processo de formação de professores.

Essa reforma foi reconhecida pela qualidade que ofertava à formação docente, bem como os pressupostos teóricos e metodológicos ao qual se fundamentava. Aos poucos, esse modelo se tornou referência e se propagou pelo país.

Todavia, a reforma paulista não teve o sucesso esperado e algumas décadas depois, mais especificamente na década de 1930, perdeu lugar para os institutos de educação que atuavam nas áreas da pesquisa e da formação docente. Dentre eles, o Instituto de Educação do Distrito Federal (IEDF), localizado no Rio de Janeiro que era a capital do país na época, instaurado por Anísio Teixeira em 1935, e o Instituto de Educação de São Paulo (ISP), por Fernando de Azevedo em 1934, ambos inspirados nas concepções do movimento escolanovista.

Essas novas instituições tiveram mudanças radicais em seu currículo, implementando disciplinas de cunho educacional teóricas, práticas, metodológicas e sociológicas, bem como infraestrutura que dava suporte às atividades desenvolvidas (SAVIANI, 2009). Mas logo foram extintas, durando o tempo necessário para formar uma turma de professores. Os alunos remanescentes foram transferidos para a recém-criada Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi) da Universidade do Brasil, onde o novo projeto de formação de professores foi implantado. (AYRES & SELLES, 2012)

Na FNFi se instaurou o projeto de formação de professores que serviria de modelo para todas as universidades do país, conhecido como "modelo 3+1", criado anteriormente pela USP. Nesse projeto, obtinha-se o diploma de Bacharel após três anos de curso em uma área específica. Caso o discente quisesse complementar sua formação e ter o diploma de Licenciado, era necessário mais um ano de estudo de disciplinas pedagógicas.

"Isso explica, em parte, a tensão permanente existente entre o bacharelado e a licenciatura nas universidades brasileiras. É esse modelo de separação entre os dois campos de conhecimento necessários à formação docente – o específico, voltado para o mundo científico-cultural, e o pedagógico, voltado para a formação didático-profissional – que marca a formação dos professores até os dias de hoje." (AYRES & SELLES, 2012, p. 98)

Mais alguns ajustes curriculares, metodológicos e relacionados ao período de formação de professores foram acontecendo nas décadas seguintes. Esses ajustes desencadearam algumas diferenças na formação de professores que atuavam em diferentes segmentos da educação básica, mas perdurou até a década de 1950, como instituição pública fundamental no papel formador no quadro docente para o ensino primário.

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1971 (LDB) as Escolas Normais foram substituídas pela Habilitação Específica de Magistério (HEM). Essa habilitação específica foi organizada em três modalidades: uma com duração de três anos que habilitaria o professor a lecionar até a antiga 4ª série; outra com habilitação específica de grau superior, voltada para as séries do Ensino Fundamental (1ª a 8ª séries) representada por uma licenciatura curta; e outra modalidade, a habilitação específica de nível superior (licenciatura plena), voltada para o ensino de todos os segmentos da educação básica (Ensino Fundamental e Médio).

Após a década de 1970, um forte movimento de reformulações das licenciaturas se iniciou. A criação da ANFOPE (Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação) em 1990, incentivou a constituição de uma base comum de formação para todas as licenciaturas, não apenas com relação aos currículos, mas principalmente nas concepções ideológicas básicas da formação docente. Algumas mudanças ocorreram, mas o núcleo duro e tradicional perdurou. Ainda é visível uma forte desintegração entre as áreas do conteúdo específico e pedagógico. (SCHEIBE, 2008)

Em síntese a esse pequeno esforço histórico, constatamos que a questão pedagógica, inicialmente ausente, foi se inserindo lenta e gradativamente até ocupar lugar de destaque nas reformas da década de 1930. Mas até hoje vê-se políticas precárias da formação docente que ainda não dão conta de estabelecer um padrão nessa formação que seja consistente com a realidade da educação escolar em nosso país. (SAVIANI, 2009)

4.1 A Formação de Professores de Ciências

Os avanços sociais, culturais, tecnológicos, políticos, morais e éticos provocaram grandes mudanças no contexto escolar, exigindo novos olhares para as dinâmicas pedagógicas e o currículo. E tais mudanças incidiram diretamente nos cursos de formação inicial e continuada de professores, novas metodologias, práticas, abordagens conteudistas, que acompanhassem os desafios do mundo, e agora, do mundo pós-moderno.

As universidades enfrentaram e continuam enfrentando grandes desafios quanto à formação de professores numa perspectiva interdisciplinar. E a formação de professores de Ciências, talvez constitua um desafio maior relacionado às outras áreas do conhecimento. Um desses desafios é a dificuldade em estruturar um currículo interdisciplinar, que promova visões ampliadas das diferentes áreas do conhecimento (Química, Física e Biologia) e que estimule os futuros professores a reinventarem sua prática e redescobrir seus talentos.

Essa formação inicial tem sido alvo principal das pesquisas acadêmicas nos últimos 30 anos no Brasil, e tomado lugar de destaque nas políticas educacionais. Diferentes óticas como formação inicial, continuada, desenvolvimento pessoal e profissional chamou a atenção de diversos pesquisadores como Francisco Imbemón, Maurice Tardif, Philippe Perrenoud, Paulo Freire, dentre tantos outros (MASSETO & FELLDMAN, 2009).

Todavia, Gatti (2009) salienta que apesar do currículo encontrar boa sustentação no discurso científico, a sua aplicabilidade e a formação dos professores ainda se constituem num desafio. Também tem sido unânime a insatisfação de professores e gestores escolares quanto à forma convencional de formar professores em nosso país.

A formação de professores de Ciências, em especial, seguiu um caminho peculiar. Com a reforma Francisco Campos de 1931, já citada, a disciplina escolar Ciências foi oficializada no currículo do ensino secundário concomitantemente ao surgimento dos cursos de licenciatura nas recém-criadas universidades. As posteriores reformulações que se sucederam ao longo de décadas intencionavam melhorar a qualidade da educação, num cenário onde os debates que defendiam metodologias experimentais para o ensino das disciplinas científicas ganharam força.

Com isso, foi colocada em xeque a formação de professores, motivando reformulações no currículo de formação das universidades a fim de acompanharem as exigências e a realidade da educação básica. Mesmo com todos os avanços na formação de professores, essa formação ainda é defasada, fragmentada e extremamente técnica.

Fourez (2003) arriscou afirmar que o ensino de Ciências estava em crise. Sua postura devia-se a muitos fatores como: a posição, frente ao ensino, tomada por alunos, professores, dirigentes econômicos e políticos, pais e cidadãos em geral; a quantidade de conteúdos se contrapondo a qualidade do ensino; a alfabetização científica versus as proezas científicas; a dicotomia entre teoria e prática; entre outros.

Mas a que nos chama mais atenção, pois mais se enquadra no assunto tratado neste trabalho, é a posição de professores frente a este ensino. Exige-se dos professores a responsabilidade de ressignificar a seus alunos a importância de estudar ciências e o compromisso com a aprendizagem de outrem. Mas em contrapartida, Fourez (2003, p.111) destaca que “a formação dos licenciados esteve mais centrada sobre o projeto de fazer deles técnicos de ciências do que de fazê-los educadores” e que em sua formação inicial “seus estudos não estão muito preocupados em introduzi-los nem à prática tecnológica, nem à maneira como ciências e tecnologias se favorecem, nem às **tentativas interdisciplinares**”. (FOUREZ, 2003, p. 111, grifo nosso)

Há grande defasagem entre a formação deste profissional e as exigências que lhes são impostas durante sua atuação docente. E quanto à interdisciplinaridade

"apenas raramente lhes ensinamos como fazer intervir, para resolver uma situação problemática, as disciplinas pertinentes, sejam elas de ciências naturais ou humanas. No melhor dos casos, eles praticaram a interdisciplinaridade, mas sem engajar uma reflexão sistemática a seu respeito. Muitos limitam, além disso, a noção de interdisciplinaridade ao cruzamento de disciplinas científicas escolares (física, química, biologia). Em resumo, sua formação fez, grosso modo, um impasse sobre a maior parte dos preceitos que permitiriam analisar o sentido de um trabalho científico. Há também uma defasagem entre a formação e as exigências da situação."(FOUREZ, 2003, p. 111)

4.2 Saberes profissionais e Epistemologia profissional

Bourdoncle (1994) caracteriza o conhecimento profissional de acordo com práticas específicas da área que são apoiadas em conhecimentos especializados e formalizados que são

adquiridos por meio de longa formação de alto nível (geralmente de natureza universitária). Esses conhecimentos conferem autonomia e discernimento ao profissional de analisar, avaliar e refletir situações-problema e solucioná-las, conseqüentemente tornando-se responsável por elas.

O ofício de professor tem se tornado alvo desse movimento de profissionalização que vem buscando implantar essas características na formação de professores, buscando renovar os fundamentos epistemológicos que norteiam todo o cerne do ensino (TARDIF, 2000).

O termo epistemologia não apresenta conceitos e definições prontas e imutáveis. Pelo contrário, é um campo de estudo que varia com o tempo, o espaço, o contexto e a realidade na qual se refere.

A etimologia da palavra sugere que epistemologia significa o estudo da ciência, ou ainda a teoria do conhecimento, do grego *epistéme*, ciência, conhecimento, verdade; *logos*, estudo. Maurivan Ramos (2003, p.15) resume como sendo “um estudo essencialmente crítico dos princípios, das hipóteses e dos resultados das diversas ciências já constituídas e que se destina a determinar os fundamentos lógicos, o valor e o alcance objetivo delas”. Para ele, os estudos epistemológicos avançam a medida que a razão e a certeza são deixadas de lado.

Por isso, Maurivan Ramos acredita que:

“Refletir epistemologicamente significa exercer um olhar crítico no sentido de compreender e conscientizar-se sobre esse conhecimento. Esse aspecto parece ter uma grande importância no trabalho do professor, como epistemólogo de si mesmo, pois somente após dar-se conta do seu estágio, de suas crenças e convicções, relacionadas a sua prática, é que será possível caminhar no sentido de mudanças significativas, também conscientes com vistas à melhoria. E isso tem, ainda, relevância quando está associado ao ensino de Ciências, com toda sua dinâmica, seus limites e possibilidades, com as características do conhecimento científico em relação ao conhecimento do senso comum ou implícito.” (RAMOS, 2003, p.28)

É nesse sentido que Tardif (2000, p.10) define a epistemologia da prática profissional como “o estudo do conjunto dos saberes utilizados realmente pelos profissionais em seu espaço de trabalho cotidiano para desempenhar todas as suas tarefas”. É importante destacar que esses saberes a qual nos referimos, não são os conhecimentos universitários adquiridos durante a formação inicial. Neste caso o “saber” abrange o sentido de habilidade, competência, conhecimento, que incorpora na prática seus pressupostos teóricos. Reportando a este conceito, para a área da educação, é claro ver-se o “saber” e o “fazer” entrelaçados, constituindo o cerne da profissão de professor.

Conhecer a epistemologia da prática profissional tem como intuito revelar esses saberes e conhecer sua natureza, bem como o papel que desempenham em relação ao perfil profissional dos professores.

Para entender como se dá a relação entre a epistemologia da prática profissional dos professores e o perfil profissional, Tardif (2000) salienta que é fundamental considerar algumas características desses saberes e como eles se integram nas tarefas cotidianas da profissão. Faremos alguns desses apontamentos com a intenção de traçar uma linha de raciocínio que nos permita compreender esta relação.

Dentre essas características, uma das que tem grande representatividade é o fator tempo. Os saberes profissionais dos professores são temporários, ou seja, adquiridos através do tempo. Esse tempo pode ser entendido por três sentidos diferentes, mas que se completam.

Em primeiro lugar, os primeiros anos de prática são decisivos na construção do perfil profissional na maioria dos professores, pois vão adquirindo experiência profissional, ideológica, moral, ética e social que se torna o retrato quase fiel de sua identidade profissional.

O segundo sentido se refere ao modo como sua própria história de vida reflete em sua prática profissional. A maioria dos professores aprende como ensinar e como proceder sua prática em sala de aula baseados em sua história de vida, principalmente a escolar. Tardif (2000, p.13) cita Lortie ao dizer que “os professores são trabalhadores que foram mergulhados em seu espaço de trabalho durante aproximadamente 16 anos (em torno de 15 mil horas), antes mesmo de começarem a trabalhar.”

Já o terceiro sentido se refere ao processo de longa duração que se submete a carreira profissional do professor, ou seja, às transformações e vivências sociais e profissionais na qual o profissional está inserido no decorrer de sua carreira.

Outra, importante, característica dos saberes é que eles são variados e heterogêneos. Isto porque eles advêm de diversas fontes, dentre elas os conhecimentos oriundos de sua cultura pessoal, os conhecimentos adquiridos durante sua formação, aqueles angariados durante seu período escolar, etc. Também não são singulares, ou seja, um professor utiliza de vários conhecimentos, métodos e teorias para alcançar seus objetivos. Muitas habilidades e competências são requeridas para atingir suas metas.

Os saberes dos professores também são considerados personalizados e situados. As ações de um professor não são sistematizadas fora da sua realidade, tampouco formalizados e objetivados, e sim são reflexo de seu contexto social e cultural, sua vivência, seus anseios, sua história de vida.

Tardif (2000, p.16) ainda corrobora que “nas profissões de interação humana, a personalidade do trabalhador é absorvida no processo de trabalho e constitui, até certo ponto, a principal mediação da interação.” São considerados situados pois são aplicados e incorporados em uma situação de trabalho específica, aí sim ganham o devido sentido.

Por fim, os saberes dos professores estão ancorados em seu objeto de trabalho: Seres humanos, que apesar de estarem em grupos num mesmo ambiente (sala de aula), possuem suas particularidades e carregam consigo o cerne da individualidade. O professor, trabalha com alunos diversos, onde regras devem ser respeitadas, costumes devem ser seguidos e atividades devem ser cumpridas por todos, no entanto o professor precisa ser sensível à individualidade de cada aluno, reconhecendo-a como elemento importante no processo de aprendizagem e ter discernimento a fim de evitar as generalizações excessivas dos indivíduos (seus alunos).

4.3 A Interdisciplinaridade necessária

Em meio a tantos questionamentos sobre o verdadeiro sentido do ensino, e com isso, sobre quais práticas pedagógicas exercer em sala de aula, sobre o que ensinar, como ensinar e a qual público ensinar, surgem as insatisfações com o modelo educacional vigente, os anseios que notadamente não se constroem sozinhos, e principalmente a estruturação do currículo. Tanto o currículo escolar quanto o currículo universitário, que é o nosso objeto de estudo.

As concepções filosóficas que consolidam a Ciência Moderna permitiram grandes transformações para humanidade, tomando grandes proporções no campo da divulgação científica e reverberando na esfera escolar séculos depois. As grandes áreas do conhecimento foram sofrendo cada vez mais subdivisões e especificidades que desembocaram em subáreas de especialização. A escola atual reflete bem essa realidade através das disciplinas que compõem o currículo, sendo divididas de acordo com as áreas do conhecimento.

Alguns aspectos do currículo universitário nos são familiares, pois se apresentam muito semelhantes ao currículo escolar, como a divisão do tempo de permanência na instituição, o espaço que regimenta uma divisão hierárquica entre os indivíduos que o compõem, as propostas pedagógicas, entre outros. Como a grade curricular subdividida em várias disciplinas é um desses elementos, e que versa indagações tão expressivas na atualidade, um fenômeno que tem gerado debates e reflexões há décadas é o da Interdisciplinaridade.

O termo **interdisciplinaridade** é composto por três partes: *inter* – tem origem no latim que significa reciprocidade, uma relação mútua; *disciplinar* – diz respeito a disciplina, também tem sua origem no latim, *discere* que significa aprender. O termo disciplina apresenta inúmeros significados, dentre eles, diz respeito a um regulamento; submissão ou respeito às regras, às normas; conjunto de regulamentos destinados a manter a boa ordem em qualquer assembleia ou corporação; matéria ensinada nas escolas, conhecimentos e saberes organizados em uma área do conhecimento; *dade* – é um sufixo que é acrescido a adjetivos para formar substantivos que passem a ideia de qualidade, estado, quantidade ou situação. Desta forma uma ação conjunta e recíproca das disciplinas proporcionando um estado de qualidade ou um resultado desta ação corresponderia ao termo interdisciplinaridade (JAPIASSU, 1976).

No Brasil, a discussão sobre interdisciplinaridade tornou-se mais expressiva a partir da década de 1970, quando Hilton Japiassu e Ivani Fazenda sob influência de Georges Gusdorf, tornam-se os maiores disseminadores do assunto: em 1976 acontece o lançamento do livro de Japiassu, resultado de sua tese de doutorado – “Interdisciplinaridade e Patologia do saber” e; em 1979 é lançado o livro “Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia” de Ivani Fazenda, prefaciado por Hilton Japiassu.

Para Japiassu (1976) a interdisciplinaridade é uma necessidade do tempo presente e da preocupação com as consequências do esfacelamento do saber e da especialização sem limites, “porque ninguém mais parece entender ninguém” (JAPIASSU, 1976, 46).

Para Fazenda (1979) a interdisciplinaridade exige uma atitude de abertura, socializada, possibilitando formas inesperadas a sua prática, sendo ela comprometida com a realidade social e educacional.

Em um breve levantamento de produções das três últimas décadas, que tem a interdisciplinaridade como tema/assunto de estudo, identificamos que não há um consenso quanto a definição conceitual do movimento interdisciplinar entre os pesquisadores, mesmo tendo conhecimento de sua etimologia. (FAZENDA, 2008, 2013; JANTSCH, BIANCHETTI, 1995; SANTOMÉ, 1998). No entanto, apesar de não se observar a existência de uma unanimidade entre os pesquisadores sobre procedimentos e metodologias que integrem as disciplinas em prol de uma totalidade interdisciplinar, verifica-se nessa polissemia conceitual a concordância de que a fragmentação das disciplinas não demarca apenas áreas de conhecimento e saberes científicos, esse fracionamento isola a aprendizagem, dissociando o saber.

Outro conceito que vai fazer interface com essa discussão é o da transdisciplinaridade. Segundo Japiassu (1976) o termo foi criado por Piaget que propõe a seguinte conceituação:

Enfim, à etapa das relações interdisciplinares, podemos esperar que se suceda uma etapa superior, que não se contentaria em atingir interações entre pesquisas especializadas, mas que situaria essas ligações no interior de um sistema total, sem fronteiras estabelecidas entre as disciplinas. (PIAGET, In JAPIASSU, 1976, p. 75)

A Conceituação sobre transdisciplinaridade apresentada por Piaget acontece durante o I Seminário internacional sobre a Pluridisciplinaridade e a Interdisciplinaridade, realizado em Nice (França), de 7 a 12 de setembro de 1970, organizado pelo Centro para a Pesquisa e Inovação do Ensino (CERI) e patrocinado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Continuamente, muitas pesquisas e muitos eventos nesse ínterim foram realizados e, diversos deles, contaram com o patrocínio da OCDE e da Unesco (MANGINI e MIOTO, 2009).

Para alguns autores, principalmente aqueles que discutem a relação trabalho e educação, o patrocínio desses organismos internacionais, como OCDE e UNESCO, proporcionam, nesses eventos/discussões a participação do empresariado. Assim, a interdisciplinaridade torna-se objeto de pesquisa, mobilizando inúmeros intelectuais e empresários.

Segundo Mangini e Miotto (2009) o interesse dos empresários por essa discussão pode ser compreendido a partir dos movimentos estudantis e dos trabalhadores que passaram a demarcar essa época.

Embora a interdisciplinaridade ainda não estivesse formalmente colocada, sua emergência está relacionada às reivindicações dos movimentos estudantis movidos pela insatisfação com as formas de estruturação do ensino no fim dos anos 1960. Nessa época - assim como os movimentos de trabalhadores, da segunda geração do taylorismo/fordismo, contribuíram para a instauração da crise econômica e política do capital, pela oposição aos desdobramentos do modelo taylorista/fordista, no mundo da produção -, os movimentos estudantis, com suas reivindicações de cunho político e cultural, também contribuíram para a instauração da crise no âmbito das universidades e instituições de ensino, pela mesma oposição aos desdobramentos do modelo taylorista/fordista, porém no mundo do conhecimento (MANGINI e MIOTTO, 2009, p. 211).

Para as autoras os empresários captaram na ideia de interdisciplinaridade, que brotava do movimento estudantil, um meio potencial para resolver, no âmbito do conhecimento, os problemas da formação excessivamente especializada do presente e do futuro trabalhador (MANGANI e MIOTTO, 2009). Nessa perspectiva, a interdisciplinaridade poderia ser o meio de vinculação do conhecimento do novo trabalhador multi-habilitado à sua prática no mundo do trabalho (SANTOMÉ, 1998).

Diante dos diferentes interesses do empresariado, da apropriação indevida das reivindicações da classe trabalhadora e dos movimentos estudantis, mas também de professores universitários e pesquisadores, quando o movimento da interdisciplinaridade teve início no Brasil ao final da década de 1960, houve uma diversidade conceitual e prática resultante do hibridismo que é decorrente das articulações entre os diferentes grupos e seus diferentes referenciais teóricos.

As Políticas Educacionais do período vão trazer a noção de interdisciplinaridade em seus projetos, como é o caso da Lei 5692/71 que destaca a preocupação didática de tornar o conhecimento assimilável pelo aluno, onde deveria ocorrer uma progressão quanto à inserção dos conteúdos específicos das disciplinas. Essa proposta de escalonamento dos conteúdos de ensino propostos para os diferentes níveis de escolarização é formalizado no item *Doutrina do Currículo na Lei do Parecer 853/71*.

A proposta é apresentada na perspectiva da maior para a menor amplitude do campo de atuação didática, de modo a adequar a abordagem do ensino às diferentes etapas de amadurecimento do aluno com vistas à aquisição do conhecimento. Daí a ideia de diferenciar o currículo por meio de atividades correspondendo a uma aprendizagem que equivaleria às primeiras séries do primeiro grau ou ao antigo primário. Em contrapartida, a área de estudo caracterizada pelas propostas de trabalho com temáticas abrangentes integradoras das matérias, valorizadas especialmente nas séries do ensino de primeiro grau relativas ao antigo ginásio e à disciplina, só aparece no ensino de segundo grau. (SANTOS, 2014, p. 159)

Segundo Santos (2014) no texto do Parecer, ficam claras a proposta interdisciplinar e a crítica à autonomia das disciplinas.

A construção do currículo escolar, nessa perspectiva integradora, seria o resultado dos conteúdos sistemáticos das disciplinas, trabalhados a partir de projetos criados na escola com o objetivo de desenvolver temáticas específicas. Desse modo, as matérias – com seus conteúdos específicos – eram interligadas umas às outras, formando a totalidade do currículo e permitindo assim uma diversidade de currículos, obedecendo às especificidades locais e regionais. Podemos constatar que a integração dos

conteúdos no currículo é um princípio fundamental na Lei 5.692.(SANTOS, 2014, p. 163)

Considerando as metodologias de ensino que propõem superar as fronteiras epistemológicas das disciplinas, com vistas a um conhecimento integrado, os anos que se seguiram, nos remeteram a lembrar as propostas metodológicas da interdisciplinaridade (FAZENDA, 1994), dos temas geradores (FREIRE, 1983), dos temas transversais instituídos através dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1997), como também o Método dos Complexos de Blonsky, Pinkevich e Krupskaja (SANTOS et ali, 2015).

No debate sobre o currículo integrado, o Decreto 5154/2004 (BRASIL, 2004), coloca-se a necessidade de melhor compreendermos o modelo tradicional de ensino, cujo currículo desenvolvido está, em geral, afastado das situações reais que permeiam a vida, pois sustentados pela *lógica clássica*, omite e ignora a multiplicidade de relações que os fenômenos mantêm entre si (SANTOS e col., 2014).

O Parecer CNE/CEB 5/2011 (BRASIL, 2011), que trata das *Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*, reconhece a necessidade de se rediscutir as formas de organização de saberes, colocando em pauta a superação da dualidade estrutural entre o propedêutico e o profissional. O Parecer propõe atividades integradoras, a serem trabalhadas com metodologias que favoreçam a visão integrada, globalizada dos fenômenos.

Para a superação do modelo tradicional de currículo disciplinar, classificado por Bernstein (1996) como “código de coleção”, as escolas estão sendo orientadas a adotar metodologias que incorporem novas práticas educacionais para tentar quebrar a fragmentação do ensino. Pois, como afirma Santomé (1998), o conhecimento funciona de forma integrada, relacionando-se com diferentes perspectivas, a partir dos pontos de vista disciplinares. E na tentativa de romper com essa estruturação disciplinar, surgem os conceitos de currículo integrado, globalização, **interdisciplinaridade** e transdisciplinaridade, com o sentido de integração das disciplinas (ZABALA, 2002; HERNÁNDEZ, 1998).

A superação do modelo tradicional, com sua lógica, conceitos e valores, que compreende o paradigma moderno, tem aprisionado a mente humana. No entanto, os paradigmas não são eternos nem sagrados. Eles são históricos, dinâmicos e se transformam acompanhando a evolução humana, em especial a evolução da ciência que continuamente constrói e reconstrói novos modelos de compreensão da realidade. Esta, por sua vez, também é dinâmica. Segundo Assmann (1996, p. 92-93),

Os paradigmas não existem apenas para explicar o mundo, mas para organizá-lo mediante o uso do poder (...). Além de humanamente necessários, historicamente relativos e naturalmente seletivos, os paradigmas tendem a territorializar-se (ASSMANN, 1996, p.92-93).

Segundo Assmann (1996), os paradigmas organizam o mundo, no caso específico, o sistema educacional, o qual, por sua vez, governa o agir pedagógico e a mente dos professores. Estes, por já possuírem a mente estruturada pela pedagogia tradicional, atuam usando conceitos e lógica disciplinares, ou seja, interpretam e organizam a educação valendo-se de conceitos e mecanismo do paradigma moderno, da lógica clássica. Nesse sentido, necessário ações que promovam uma formação de professores através de uma concepção e prática interdisciplinar.

4.4 Formação de professores interdisciplinares

Mangani e Mioto (2009) descrevem em seu trabalho a existência de três vertentes de discussão da interdisciplinaridade que enfatizam, cada qual, determinadas características comuns. São elas: a vertente humanista, a vertente da complexidade e a vertente social crítica.

A vertente humanista defende que a realização de um diálogo ecumênico e reflexivo entre as várias áreas do conhecimento necessita de uma mudança de espírito dos sujeitos envolvidos no empreendimento interdisciplinar. A vertente da complexidade realiza uma crítica epistemológica à ciência contemporânea e defende diferentes propostas de integração disciplinar, a partir da incorporação da temática da complexidade e da perspectiva sistêmica. A vertente social crítica dirige sua análise para a dimensão histórica e social da produção do conhecimento, consoante com a perspectiva marxista que, postula estar à ciência moderna subordinada à lógica da divisão social e técnico-científica do trabalho no modo de produção capitalista. (MANGINI e MIOTO, 2009, p. 209-2010).

Ao assumirmos tratar nesse trabalho a categoria interdisciplinaridade ancorada em estudos que buscam compreender o lugar e o papel do conhecimento na sociedade contemporânea, assumimos também a vertente da complexidade como discussão da interdisciplinaridade. No entanto, reconhecemos que por vezes a vertente social crítica permeie as discussões da proposta que será apresentada como produto dessa dissertação.

Assim, a formação docente é tratada numa perspectiva da complexidade das mudanças culturais e sociais contemporâneas e, por isso, essa formação requer uma preparação para a superação dos obstáculos emergentes oriundos dessa contemporaneidade, fundado no saber-fazer articulando prática e teoria. Nesse contexto, a visão interdisciplinar ganha espaço, pois intenciona um conhecimento mais amplo, dissolvendo as fronteiras entre as disciplinas, desacomodando os saberes já bem estabelecidos (LEITE, et al., 2013).

Trata-se de um caminho essencial para a formação docente e para a construção, em cada professor, da capacidade de reinventar sua prática no sentido de se articular como pessoa e como representante de seu conteúdo em um trabalho pedagógico curricular mais amplo, e consequentemente minimizar os problemas enfrentados no decorrer de sua docência.

É seno comum que a interdisciplinaridade é uma maneira de interligar as disciplinas, através de metodologias pedagógicas e práticas diversificadas que tragam conceitos e conhecimentos. No entanto, para Fazenda (2013) essa concepção não dá conta de redimensionar uma formação de professores interdisciplinar. Há de se considerar uma decodificação na forma de conceber a interdisciplinaridade.

Para Fourez (2001, apud Fazenda, 2013), há duas maneiras distintas, porém complementares, de conceber a interdisciplinaridade na formação de professores, uma de ordem social e outra científica.

A ordenação social se refere a um desdobramento dos saberes científicos à complexidade social, econômica, cultural e política, levando em consideração metodologias que deem conta das transformações da sociedade como um todo. Enquanto a ordenação científica dissemina a ideia de saberes interdisciplinares numa ótica transformadora da tradicionalidade que se tem na formação de professores. Esses saberes seriam organizados tendo o conhecimento científico como o núcleo duro da formação docente, conduzindo uma busca pelas particularidades de cada disciplina. Essa busca pelas especificidades ganha um status de interdisciplina a partir do momento em que o professor é levado a se conhecer melhor e conhecer sua prática. (FAZENDA, 2013)

Ambas as ordenações têm em comum a busca de um **saber ser** interdisciplinar. E na formação de professores, esse saber significa ampliar as visões de mundo e contemplar

metodologias que difundam diversos aspectos da formação de professores.

Como já foi comentado na seção anterior, os pesquisadores ainda não entraram num consenso com relação às metodologias e procedimentos que integrem as disciplinas em prol de uma totalidade interdisciplinar. Mas Ivani Fazenda, uma das referências nacionais quando o assunto é interdisciplinaridade, corrobora que alguns saberes devem ser considerados nessa perspectiva interdisciplinar na formação de professores, tais como: história e origem das disciplinas pedagógicas, organização curricular, estética curricular e design curricular (como as competências nascem, se desenvolvem e são representadas).

A autora ainda destaca a importância de considerar outros aspectos metodológicos para a exploração das fronteiras existentes entre os diferentes saberes, pois este tipo de formação interdisciplinar requer uma reconstrução teórica dos saberes e reflexões epistemológicas.

A interdisciplina é a premissa deste processo, pois:

“[...] as disciplinas sozinhas não poderiam responder adequadamente às problemáticas altamente complexas. Essas considerações nos conduzem a reafirmação da busca de sínteses conceituais que possam possibilitar o enfrentamento da investigação das fronteiras das disciplinas.” (FAZENDA, 2013, p. 31)

Desta forma podemos inferir que os caminhos para uma formação de professores interdisciplinar permitem o desenvolvimento de um profissional mais crítico, consciente, versátil e preparado para superar as demandas complexas da sociedade.

Para Bourdieu (1996), a disciplinarização é decorrente de uma cascata de eventos. O conhecimento fragmentado implica no poder e no controle dos mecanismos de socialização; o sistema fechado desta maneira, dificulta as ações de professores e alunos, verticalizando o ensino. Por conseguinte, não é uma atitude favorável ao Estado descompartmentalizar o currículo, abrindo brechas para inventividade e a autonomia do grupo. Por isso a interdisciplinaridade tem sido apresentada de forma estanque na formação de professores.

Em seu artigo “Formação de professores e os aspectos interdisciplinares e transdisciplinares da Educação Química”, Santos (2010) chama atenção para relação entre concepção de ensino aprendizagem baseadas na transmissão-recepção, onde predomina a ênfase em processos memorísticos e mecanicistas da aprendizagem, e a visão disciplinar do conhecimento, com práticas de ensino sem nenhuma articulação com os demais saberes.

A autora vai defender a interdisciplinaridade como um movimento de conjunção, caracterizado pela intensidade das trocas entre as diferentes áreas de conhecimentos, fundamental para a superação do paradigma disciplinar.

5. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido, prioritariamente, por meio de investigação qualitativa, na qual as reflexões realizadas, os questionamentos elencados e os resultados que serão apresentados no próximo capítulo serviram de base para a construção de uma visão menos limitada acerca da formação de professores de ciências.

A pesquisa qualitativa é adequada aos estudos em educação e as características desta pesquisa estão de acordo com seus pressupostos. A sua elaboração ocorreu a partir do “contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação” investigados, ou seja, o cotidiano escolar; de dados predominantemente descritivos, nos quais as opiniões dos professores são “usadas para subsidiar uma afirmação ou esclarecer um ponto de vista”; “da atenção maior para o processo”, para as interações estabelecidas em sala de aula entre professores e conteúdo; e da consideração dos diferentes pontos de vista sobre as questões (LÜDKE & ANDRÉ, 1986, p. 11-13).

Para alcançar os objetivos propostos, alguns caminhos foram adotados com a intenção de garantir mais resultados. O primeiro deles foi apresentar uma revisão de literatura buscando temáticas que ampliassem nossa visão acerca dos processos educacionais atuais tendo como base o contexto histórico do ensino de ciências no Brasil e da educação num âmbito geral.

Em uma outra etapa foram entrevistados professores de Ciências que lecionam ou já lecionaram para turmas do nono ano do ensino fundamental, através de um roteiro de entrevista elaborado com 9 perguntas abertas (possibilitando múltiplas respostas).

Os docentes que participaram das entrevistas foram previamente selecionados de acordo o seguinte critério: professores graduados em Licenciatura em Ciências Biológicas, que atuam ou já atuaram no nono ano do ensino secundário, de escolas privadas ou públicas do município do Rio de Janeiro situadas preferencialmente na zona oeste do município, por motivos de acessibilidade do investigador. O estudo estendeu-se por 3 escolas públicas e 4 privadas. O *corpus* da pesquisa contou com 11 participantes, dentre eles, 6 são de escolas privadas e 5 de escolas públicas. Os professores foram codificados como professor 1, professor 2, professor 3, e assim sucessivamente.

Para a realização das entrevistas foi elaborado um roteiro que pudesse direcionar os professores a dizerem o que pensam sobre sua prática docente, e sobre sua formação. Nossa preocupação, no momento de elaboração do roteiro, consistia em não estabelecer e nem trazer significados cristalizados sobre os assuntos tratados, mas sim levá-los a falarem e mostrarem quais os saberes e significados que constroem em sua prática, a partir de perguntas abertas. Portanto, trabalhamos os temas de forma mais ampla e genérica, no intuito de identificar nas “entrelinhas” do discurso docente suas opiniões acerca do ensino de química no Ensino Fundamental, evitando ao máximo a indução de concepções por parte do pesquisador. Este roteiro de entrevistas pode ser visto na íntegra, bem como as respostas dos interlocutores da pesquisa na seção Anexos.

As entrevistas foram gravadas em forma de áudio e posteriormente digitalizadas com o total consentimento dos participantes da pesquisa. E o levantamento de dados permitiu organizar as informações em categorias que comporão as unidades de análise no próximo capítulo.

A metodologia analítica empregada nas perguntas foi estruturada de acordo com as concepções de Moraes (2003) à cerca da Análise Textual Discursiva (ATD).

A ATD tem sido utilizada em diferentes áreas de pesquisas, tanto de mestrado como doutorado, destacando-se o campo da Educação em Ciências, onde algumas pesquisas têm relacionado a Análise Textual Discursiva (ATD) às etapas do processo de Investigação Temática para obtenção e desenvolvimento de Temas Geradores. Mas a análise textual

discursiva tem se mostrado especialmente útil nos estudos em que as abordagens de análise solicitam encaminhamentos que se localizam entre soluções propostas pela análise de conteúdo e a análise de discurso. (MORAES, 2003; MORAES & GALIAZZI, 2006; MILLI, SOLINO, GEHLEN, 2018)

As pesquisas qualitativas que fazem uso de análises textuais buscam aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga, seja a partir de uma análise rigorosa e criteriosa de textos já existentes ou de material de análise resultantes de entrevistas e observações. Neste tipo de pesquisa não se “pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão” (MORAES, 2003, p. 191).

Para compreender o que o autor propõe para uma Análise Textual Discursiva (ATD), buscamos em seu trabalho intitulado “Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva”, os argumentos e descrição da metodologia. Segundo o autor, a metáfora tempestade de luz utilizada ao longo do texto, propõe “criar uma imagem que traduza o modo como emergem as novas compreensões no processo analítico, atingindo-se novas formas de ordem com a participação do caos e da desordem”. (MORAES, 2003).

O método de compreensão das informações através da ATD, obedece a uma sequência de três etapas fundamentais: Unitarização, categorização e comunicação.

1. Unitarização: é um processo de desmontagem dos textos (*corpus*), implica em examinar cuidadosamente os textos e fragmentá-los à luz dos assuntos que se quer avaliar/analisar.

2. Categorização: consiste no fenômeno de construir relações entre os elementos unitários retirados dos textos e reorganizá-los em conjuntos mais complexos, as categorias. A intenção é produzir um metatexto, descrevendo e interpretando sentidos e significados dos elementos retirados do *corpus*.

3. Comunicação: trata-se do surgimento de novas categorias através da profunda e intensa análise do *corpus* da pesquisa. Essas categorias aparecem à medida que o pesquisador vai se debruçando sobre os textos, e coletando informações que não haviam sido determinadas anteriormente, e são denominadas de categorias emergentes.

Segundo o autor, o último elemento do ciclo de análise (sequência) proposto é

“o investimento na comunicação dessa nova compreensão, assim como de sua crítica e validação. (...). O metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores”. (MORAES, 2003,192).

Em resumo, esse método de análise é um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. “Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador”. (MORAES e GALIAZZI, 2006, p.118).

Consolidando essa pesquisa de campo, através das respostas ao questionário, procuramos conhecer as relações que alguns professores têm com os conteúdos de química e investigar se encontram obstáculos, sejam eles pedagógicos ou epistemológicos, durante o ensino e as estratégias que utilizam para superá-las. Por fim, entendemos que o Produto desenvolvido, ou seja, a Proposta de Curso de Capacitação para Professores de Ciência, é resultado das construções oriundas dessa análise.

6. RESULTADOS E ANÁLISES

Neste capítulo apresentaremos os resultados e as análises das entrevistas feitas aos professores, divididos em categorias, de acordo com a metodologia analítica empregada. Algumas dessas categorias foram previamente estabelecidas pelos autores da pesquisa, e serão denominadas de categorias *a priori* outras são de caráter emergente, pois surgiram de forma inesperada durante o processo da pesquisa, que serão caracterizadas como categorias emergentes.

6.1 Categorias *a priori*

Formação inicial

No tocante à formação inicial dos professores, apenas três professores afirmaram que seu curso de graduação contribuiu positivamente para lecionar os conteúdos químicos no Ensino Fundamental. O professor 11 disse que teve: “*desde o primeiro ao último período, disciplinas de química com temas específicos*”. Enquanto, os outros comentaram que na universidade tiveram em seus cursos de formação disciplinas pouco específicas e estanques da realidade curricular da sala de aula, ou seja, não foram preparados para lecionar química. Alguns relataram que seus conhecimentos de Química são oriundos do período que cursaram o Ensino Médio, ou através da experiência didática que acumularam em anos de docência, como podemos perceber nos depoimentos de alguns professores:

“[...]eu fui aprendendo por experiência, por colegas de trabalho que faziam, pesquisar na internet, em livros, manuais”. (PROFESSOR 1)

“ [...] química na faculdade era tudo “iníciozinho” e era aquele básico que a gente aprendia no Fundamental”. (PROFESSOR 2)

“Na faculdade minha disciplina de química, foi extremamente superficial. O professor não tinha muito compromisso com isso”. (PROFESSOR 6)

“Sinceramente, não. Minha formação toda foi um “plus” (apenas um adendo). [...] minha faculdade foi apenas um “a mais” do que eu já sabia. [...] tudo o que eu sei hoje foi o que eu aprendi no segundo grau”. (PROFESSOR 7)

“A parte de Química, eu não vi nada na faculdade”. (PROFESSOR 10)

As falas dos professores entrevistados são bem próximas ao que Milaré e Alves Filho (2010) encontraram em sua pesquisa quanto a formação inicial. Os autores declaram que há

“[...] deficiências tanto na formação específica quanto na pedagógica. Sem formação adequada, o professor não possui muitos subsídios para inovar o ensino ou incluir elementos que contextualizem os conteúdos que desenvolve em sua prática”. (Milaré e Alves Filho, 2010, p.43)

Macalorne (1996), com base em seus estudos também sustenta essa ideia comentando que um dos problemas a respeito da formação dos professores é a desarticulação entre a prática e a teoria, já mencionado anteriormente em nosso texto.

Formação continuada

Os professores entrevistados atuantes em escolas públicas afirmaram que já participaram ou ainda participam de cursos de formação continuada. O professor 1 comentou que os ministrantes de alguns cursos apresentam ideias inovadoras de materiais didáticos alternativos, conforme também relatou o professor 5:

“[...] sair da formação acadêmica pra prática, e pra realidade da escola pública, né, da escola que você trabalha”, acrescentando ainda que “ia fazendo esses cursos que ajudavam a dar aula pra nono ano. E eles foram muito úteis”.

Da rede privada, apenas um dos sujeitos da pesquisa afirmou participar de cursos de formação continuada oferecidos pela escola. Conforme relatou:

“Em geral são cursos de curta duração, que você vai vendo as modificações que acontecem na legislação da educação e dos materiais e você vai se adaptando a essas mudanças que vão acontecendo anualmente, né” (PROFESSOR 9).

Os outros professores afirmaram que nunca participaram de projetos capacitação, mas reconhecem a importância da atualização do professor e a reflexão sobre a sua prática, procurando maneiras de aprimorá-la.

Tais colocações nos levam a crer que grande parte das escolas da rede privada não oferecem e/ou não incentivam seus professores a buscar tais projetos/cursos de aperfeiçoamento profissional. Os professores da rede pública participam frequentemente de tais cursos oferecidos pelo Estado, reconhecendo que essas formações contribuem para melhor desempenho de suas aulas e conseqüentemente melhores rendimentos dos alunos.

Consegue estabelecer interdisciplinaridade

À luz da interdisciplinaridade, podemos destacar que a maioria dos entrevistados tenta relacionar os conteúdos de Química aos da Biologia, por ser sua área de formação. Mais da metade destacou que correlaciona os conteúdos com situações cotidianas dos alunos, como podemos ver na seguinte fala do professor 4:

“Quando eu faço essas associações eu gosto de associar a situações do dia a dia. Às vezes relacionar o detergente com a gordura, né, de como quebra a molécula, e dá pra fazer isso dentro de sala de aula mesmo[...]”.

Constatamos que todos os professores veem a importância de tornar suas aulas mais interdisciplinares, podendo dialogar mais intimamente os conteúdos de química com os de outras áreas do conhecimento como História, Geografia, Linguagens, Matemática e outros. Entretanto, enfrentam desafios frente às limitações de sua formação inicial e da escassez de cursos de capacitação que auxiliariam na “reciclagem” de sua prática docente. Podemos ver essa constatação nas seguintes colocações:

“Biologia, e com a história. Acho que dá pra fazer um link muito legal. Eu gostaria de trabalhar, por exemplo, com os professores de Artes, Geografia, mas ainda não consigo encontrar esse link”. (PROFESSOR 6)

“Eu acho que é restrito pra você fazer uma mescla, mas superficialmente dá pra você fazer alguma coisa”. (PROFESSOR 9)

“Química e biologia é a coisa mais fácil que tem. A gente consegue. Mas com relação a história e geografia... com geografia até dá pra fazer alguma coisa, mas... não é “óhhh, estamos fazendo.” Às vezes a gente lembra de alguma coisa e acaba fazendo, mas com a biologia é muito mais fácil. Até porque a gente é da Biologia, né”. (PROFESSOR 8)

Apenas o professor 5 estava convicto de que desempenha satisfatoriamente, em suas aulas, relações interdisciplinares, salientando:

“[...] nós montamos dentro do Projeto Político-Pedagógico (PPP) aulas em cima disso (interdisciplinaridade). Eu tento fazer um link do 8º com o 9º ano, numa reação bioquímica, reações orgânicas e inorgânicas. Eu nunca coloco ali uma reação sem eles saberem onde que acontece. Senão é um ensino vazio, teórico”. (PROFESSOR 5)

Os professores 2 e 3 relataram que quando se trata de Química não conseguem transitar entres outras disciplinas e fazer associações, se tornando bem conteudistas e se restringindo ao uso dos materiais didáticos.

“Quando fala de química, eu sou bem conteudista, eu fico bem preso ao livro, que é pra não ter reclamação e correr riscos, sabe? Eu não consigo me sentir à vontade e confortável. Então eu sou bem metódico com tudo que tá ali no livro. Eu me sinto mais seguro com o livro”. (PROFESSOR 3)

É complicado. [...] Como mexe com uma área que você não tá acostumado como Química e Física, você acaba se limitando a seguir a apostila. (PROFESSOR 2)

Para Morin (apud Coimbra, 2000) *“a interdisciplinaridade é uma exigência inata do espírito humano; não é, todavia, uma facilidade inata”*. Por isso, a discussão neste trabalho tem se centralizado na formação inicial defasada e nas capacitações muitas vezes inertes. Pois por mais que a interdisciplinaridade esteja na essência humana, não é fácil, tampouco livre de obstáculos, desenvolver um ensino interdisciplinar, enquanto se é condicionado a racionar dentro de “caixas” pré-estabelecidas por todo um sistema de ensino.

Dificuldades com os conteúdos de Química

A maioria dos professores declararam não ter dificuldades com os conteúdos de química lecionados no 9º ano, no entanto reconhecem não ter relação específica com sua formação inicial, mas sim devido a base que tiveram enquanto alunos durante seu Ensino Médio. O professor 8 corrobora que teve *“uma base muito boa de Química no Ensino Médio, é essa base que traz pra eles. A faculdade não forma a gente pra dar aula de química e física”*.

Ao comentar que *“a faculdade não forma a gente pra dar aula de química e física”*, o professor 8 sustenta que na formação em Ciências Biológicas, em muitos casos, o aprendizado de química é frágil, estanque e insuficiente, como já exposto anteriormente.

Três professores afirmaram que enfrentam desafios ao lecionar os conteúdos de química porque sentem dificuldade em entendê-los e/ou transmiti-los aos alunos. O professor 2 disse que *“não é fácil”* e que *“quando você vai entrando um pouquinho mais a fundo, você já sente aquela dificuldade. E isso é ruim pros alunos e pra gente”*. Já o professor 7 comentou não

gostar dos conteúdos e que para ele “a química é um “obscuro”. Disse ainda que os alunos “ficam muito perdidos” e ele acaba “ficando perdido nesse sentido”.

Mais uma vez nos reportamos à Milaré (2014) quando anuncia que “sem formação em química, não é surpreendente que o professor se atenha ao livro didático”, onde apresentam “[...] exercícios que remetem a um ensino memorístico e dogmático. Há ênfase na repetição e na memorização de conceitos” (Milaré et al. 2014, p. 09).

Estuda os conteúdos com frequência

Todos os professores relataram que têm o costume de estudar os conteúdos de química, alguns com mais frequência que outros. Eles veem a necessidade de estudar constantemente para evitar posteriores contratempos durante suas aulas. Também foi possível observar que aqueles professores com mais anos de experiência estudam os conteúdos com menos frequência, por já estarem acostumados a lecioná-los por muitos anos e/ou por terem mais facilidade em entendê-los.

Dos entrevistados, aqueles que apresentam dificuldades com os conteúdos, estudam com mais frequência tentando “achar uma maneira de entender com mais facilidade para que eles (os alunos) também tenham facilidade de entender” (PROFESSOR 7). Enquanto alguns reconhecem que “a gente foge um pouco da nossa zona de conforto. ... e tem sempre que estar voltando pra algum conteúdo, pra ver se você tá tranquilo pra dar aquela aula” (PROFESSOR 9).

Esses comentários nos fazem refletir sobre a importância de os docentes estarem em constante processo de atualização. A profissão docente requer que os professores e educadores procurem meios e artifícios de reinventar sua prática, bem como adquirir novos conhecimentos e fortalecer os antigos, a fim de superar e acompanhar as demandas das salas de aula na atualidade. Mas também nos remete às carências nas formações a que muitos professores são submetidos. Wenzel (et. al, 2016) confirma essa tese ao dizer que essa formação inicial é um dos agravantes do ensino de química no Ensino Fundamental, não sendo surpresa “que existam fragilidades com respeito às especificidades dos conhecimentos químicos na forma como são apresentados” (WENZEL et. al, 2016, p.133)

Apresenta estratégias bem-sucedidas no ensino de Química

Mais da metade dos interlocutores da pesquisa não se mostraram convictos de suas práticas nesse sentido. Ao serem questionados sobre **identificar ou não, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química (pergunta 7)**, seis deles relataram que não têm certeza se possuem essas técnicas ou não. O professor 8 comentou, ainda, que é “difícil dizer o que é bem-sucedido e o que é mal sucedido”. Enquanto o professor 5 disse não saber se suas práticas são bem-sucedidas ou não, mas independente disso ele “vai tentando”.

Apenas dois professores manifestaram clareza quanto aos mecanismos que utilizam em suas aulas a fim de obter resultados satisfatórios na aprendizagem dos alunos. O professor 4 declarou que acredita ter estratégias bem sucedidas no ensino da química, mas que isso se deve ao fato de estudar frequentemente os conteúdos e ir para sala de aula já preparado.

Da mesma forma, dois professores demonstraram que enfrentam obstáculos e que não veem em sua prática artifícios exitosos para ensinar os conteúdos de química. Um deles expressou “que tudo é questão de tempo. Por enquanto eu acho que estou um pouco restrita” (PROFESSOR 2).

Neste item, identificamos que uma estratégia comum entre muitos professores é exercer com os alunos o método da experimentação. Estimular a visão lúdica nos alunos “ajuda muito

na identificação do aluno com o conteúdo” (PROFESSOR 10) e “fica muito mais fácil dele entender, e ele não vai esquecer aquilo” (PROFESSOR 9).

Já o professor 1 dissertou que “eles (os alunos) gostam de modelos. E gostam muito de ir pro laboratório. Experimentar pra eles é essencial. Não tem como fazer Química sem experimentar. Eles entendem bem a partir disso aí: experimento”. Essa fala exprime a ideia de muitos sujeitos da pesquisa, de que os experimentos são fundamentais para complementação do processo de ensino-aprendizagem. Quando se trata de ensinar química “é muito difícil do aluno imaginar, visualizar, acompanhar. [...] Então, se você não tem uma outra abordagem, um esquema, fica muito difícil a compreensão do aluno” (PROFESSOR 10).

A experiência profissional auxilia no desenvolvimento das aulas?

Durante as entrevistas, alguns professores foram incluindo em suas respostas um elemento que não estava presente no roteiro, embora tenha sido considerado previamente. Esse elemento refere-se aos saberes profissionais atrelados à experiência didática do professor, já mencionada no capítulo 4, que Tardif (2000) teoriza serem temporários, ou seja, adquiridos através do tempo.

O autor acredita que os primeiros anos de prática são decisivos na construção do perfil profissional da maioria dos professores, e que ao longo de sua carreira, os saberes vão sendo incorporados à sua didática compondo um quadro de adequação e evolução, que se complementam e contribuem para minimizar os possíveis obstáculos enfrentados.

O professor 2 corrobora essa ótica ao dizer que “Há 7 anos atrás, eu lembro que nem conseguia escrever direito no quadro, de nervoso. Uma turma de 50 alunos, e manter aquela calma pra poder escrever e explicar. Não é o que eu sou hoje. A didática, ao longo dos anos, e a experiência muda muito”. Podemos inferir que, não apenas na área das Ciências, mas como em todas as áreas do conhecimento, a experiência profissional auxilia no desenvolvimento da prática e da didática em sala de aula, pois os professores aprendem a lidar com situações-problema de caráter social, acadêmico, cultural, político, ético, moral etc.

Essa relação também é evidenciada quando o professor 7 salienta que “a experiência é fundamental pra gente aprender e ensinar pra eles (os alunos)”. Gostaríamos de deixar claro que isso não significa que professores recém-formados, ou que estão a pouco tempo inseridos no ambiente escolar não saibam lidar com as problemáticas de sala de aula e/ou que não estão preparados o suficiente. Esse perfil não está excluído de nossa pesquisa. Nossa intenção aqui é apenas evidenciar que o fator do tempo é um potencializador das tomadas de decisão e dos métodos exercidos em sala de aula.

6.2 Categorias emergentes

Maturidade e Linguagem

As respostas dos entrevistados foram variadas, porém mais da metade deles comenta que a maturidade dos alunos de 9º ano facilita o andamento das aulas. Essa maturidade, na opinião dos professores se deve à faixa etária (entre 12 e 15 anos, geralmente). Um dos motivos é a linguagem usada durante as aulas. Alguns professores se sentem mais confortáveis em lecionar para turmas de 9º ano, pois a maturidade dos alunos permite um diálogo mais aberto e uma relação mais interativa entre professor/aluno. Podemos identificar esse argumento nas seguintes colocações:

“Eu acho que por conta da idade deles, por eles serem um pouquinho mais maduros. Eu tenho uma liberdade maior de falar as coisas, de falar a linguagem deles, coisa que com sexto ano a gente tem que se segurar”. (PROFESSOR 8)

“Eles conseguem dialogar, têm uma linguagem que atinge mais. Com criança a gente busca meios, então é mais cansativo, mais desgastante, requer mais paciência... e com jovens, eles conseguem entender... têm um posicionamento mais maduro”. (PROFESSOR 3)

“Gosto, porque eles são mais maduros, têm uma visão diferente do estudo em si”. (PROFESSOR 7)

Essa dicotomia maturidade/linguagem pode ser comparada com a descrição da relação palavra-encontro, que Ivani Fazenda constrói ao defender que quando proferimos uma palavra estamos externando nosso eu interior e que essa comunicação depende do outro a quem estamos nos dirigindo. A expressão do conteúdo de nosso pensamento a outrem, também nos torna conscientes de nós mesmos, conhecedores da nossa essência humana. Por isso:

“O homem vai atingindo o conhecimento de si na medida em que se revela. Esse conhecimento de si cresce na medida em que o homem procura conhecer o outro e esse conhecimento do outro só ocorre quando existe uma perfeita identificação entre o eu e o outro, ou seja, o homem só se realiza, só se conhece no “encontro” com o outro”. (FAZENDA, 1994, p. 55)

Tais elementos podem estar atrelados à desenvoltura dos professores durante as aulas, visto que a idade dos alunos pode influenciar em sua maturidade. Desta forma, o professor pode utilizar sua própria linguagem, livre de amarras, mais espontânea, e menos restritiva. Pois, nas palavras de Fazenda, a comunicação depende “da perfeita identificação entre o eu e o outro”.

Outro elemento identificado através da resposta do professor 4 é a autonomia/independência frente aos estudos, pois “[...] é uma turma que já tem uma certa autonomia. Já tem uma independência maior. Isso acaba ajudando um pouquinho nosso trabalho”.

Experiências trocadas entre professores durante os cursos de formação continuada

Os professores 6 e 8 enfatizaram a importância do diálogo e da troca de informações e experiências entre os professores de ciências.

“O bom desses minicursos e palestras é a troca que a gente tem com os próprios colegas, chorando as “pitangas da vida” e, também, mostrando o que a gente faz e que dá certo. Eu acho que a troca de experiência entre os colegas ainda é melhor, é mais importante do que quem tá lá dando a palestra.” (PROFESSOR 8)

“Eu sempre estava envolvido em formação, a gente fazia reuniões só de professores de Ciências, pra discutir sobre práticas, metodologias de ensino. E é bem bacana esse tipo de interação. Pra mim foi bastante enriquecedor. Muitas das discussões a gente começou a aplicar em novas práticas, e em novos modelos de aula, e assim... foi bem bacana. Sair daquela “mesmice” de só ficar “cuspe e giz” e a desenvolver novas metodologias pra ser prático pra nós.” (PROFESSOR 6)

Alguns professores comentaram que muitos cursos de capacitação são monótonos, desinteressantes e muitas vezes irrelevantes para suas didáticas em sala de aula, e sentem que é mais produtivo dialogar com outros professores da mesma área sobre o que fazem, o que sabem, como fazem, em sala de aula para superar certos obstáculos.

Desta forma, esses comentários serviram de inspiração na elaboração de uma proposta de ambiente virtual que promova a troca de experiências pedagógicas entre docentes das áreas das ciências naturais e biológicas como produto educacional deste estudo. Essa troca de experiências pode ampliar as visões dos professores levando-os a refletir sobre sua própria prática docente e fomentar novas concepções pedagógicas até então dormentes devido a monotonia e a falta de diálogo.

Algo a acrescentar

Este item foi inserido ao roteiro de entrevista com o objetivo primário de estimular os professores a se expressarem livremente acerca de quaisquer assuntos que considerassem relevantes para a pesquisa. Com isso, obtivemos uma pluralidade de opiniões que enriquecerão nossas discussões.

O professor 4 comentou sobre a importância das escolas se equiparem com locais adequados para desenvolver experimentos químicos e físicos, bem como a necessidade de aumentar a carga horária de Ciências a fim de melhorar o rendimento das aulas. O professor 9 considera importante que a química tenha mais espaço no currículo e seja encarada como uma área de trabalho acessível aos alunos. E o professor 10 disse que as universidades deveriam preparar melhor os alunos da licenciatura para atuarem em sala de aula, pois acredita que há um distanciamento entre o que se aprende na graduação e o que se ensina na educação básica.

Já o professor 8 demonstrou preocupação com o futuro do ensino com a implantação da BNCC. Seu comentário é muito relevante à discussão elencada neste trabalho e explicita claramente a preocupação de muitos acadêmicos, falando sobre os desafios que serão enfrentados por alunos e professores:

“[...] ele vai pegar química e física no sexto ano. E aí como se supera esse desafio? Com formação continuada, [...] a formação inicial para os novos profissionais vai ter que ser reformulada. E eu tô falando isso até na pedagogia, porque é o pedagogo que dá aula de primeiro ao quinto ano. [...] Então a formação continuada tem que pegar os anos iniciais, os anos finais. O aluno que tá entrando no primeiro ano, ano que vem, quando chegar no nono ano vai ter o currículo bonitinho, completinho. Agora, o cara que tá no sétimo ano, “se ferrou”. Porque vai falar de sistema respiratório, digestório, no quinto ano, e ele não vai ver mais. Vamos ter por 9 anos, alunos defasados”. (PROFESSOR 8)

Enquanto o professor 5 ressaltou a importância desta pesquisa, pois dialoga com os professores e busca avaliar elementos que contribuam para a melhoria do ensino.

“Eu acho muito importante essa conversa com professores. A sua pesquisa é uma avaliação mesmo. Porque é muito importante que a gente faça essa discussão, que a gente tenha uma preocupação na formação, na pós-graduação, que de fato repense, pesquise, cobre, insira o professor no ensino de ciências. [...] Eu acho que pra nós professores, a sua pesquisa é um olhar né. Dedicar a sua pesquisa à dificuldade que o professor tem, a necessidade de estudar, a essa formação do professor.”. (PROFESSOR 5)

Outros dois sujeitos da pesquisa comentaram sobre muitos professores quererem “fugir” do 9º ano, no sentido de evitar dar aula de química e física. Para o professor 1 “grande parte

dos professores de Ciências, quando chegam no Ensino Fundamental, não querem trabalhar com o nono ano, justamente pra fugir desse assunto (de física e química)”, pois apresentam “dificuldade de entender o conteúdo e de passar o conteúdo”.

Essas colocações nos fazem refletir sobre as reformas curriculares que a educação tem enfrentado. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz os conteúdos químicos e físicos, que são aprofundados no 9º ano, diluídos ao longo de todo o Ensino Fundamental na disciplina Ciências, exigindo que os professores busquem mecanismos pedagógicos que deem conta das demandas complexas da vida escolar. Em outras palavras, se o professor de Ciências “fugia” do 9º por não querer/gostar de trabalhar os conteúdos de química e/ou física, será necessário que ele busque estratégias que superem esses obstáculos para que isso não prejudique o rendimento dos alunos, tampouco corrompa sua qualidade como profissional.

“[...] minha posição nesse debate sobre as várias tentativas de formular um currículo comum (frequentemente reduzido a um conhecimento comum) é a de problematizar a própria noção de currículo comum. Com base nessa problematização posiciono-me de forma contrária à atual proposta de BNCC”. (LOPES, 2018, p. 23).

7. O PRODUTO – CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS

O produto que será desenvolvido é parte da dissertação intitulada " *O que dizem os professores sobre o ensino de ciências no nono ano do ensino fundamental: pensando a interdisciplinaridade necessária*" e surgiu a partir das falas de alguns sujeitos da pesquisa acerca da importância da troca de experiências entre professores de Ciências.

O produto é uma proposta de formação continuada em forma de um ambiente virtual que promova a interatividade e o diálogo entre professores de Ciências e outras áreas afins que atuam no Ensino Fundamental (das redes públicas e privadas). Essa capacitação tem como objetivo primário proporcionar aos professores um ambiente virtual que incentive a troca de experiências (as que deram certo e, também as que deram errado) na intenção de ampliar, desenvolver, construir, praticar e aprender colaborativamente novos mecanismos experimentais e teóricos de ensinar Química.

A dinâmica deste curso tem uma perspectiva interdisciplinar, não apenas porque integra conhecimentos de diversas áreas, mas pela possibilidade de conhecer a realidade dos sujeitos, suas histórias, seus anseios e valores, a comunhão com seu contexto histórico e profissional, dando embasamento para a interdisciplinaridade. Para Japiassú (1991) um dos métodos para se chegar à interdisciplinaridade é cultivar as paixões escondidas nos corações das pessoas, e são essas paixões que temos a intenção de encorajar e explorar.

Gaudêncio Frigotto, em uma entrevista dada em 2020 a PROFEPT (Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), expõe sua concepção de interdisciplinaridade ao defender que o ser humano é de natureza interdisciplinar, e a realidade social, psíquica, comportamental que o cerca também tem esse caráter interdisciplinar. O grande desafio está em buscar essa interdisciplinaridade que está na própria realidade humana.

Essa realidade se conhece por relações, onde qualquer parte está sempre ligada a alguma totalidade. Essa concepção da realidade é o cerne da nossa proposta de curso. É essa realidade que buscamos e exploramos neste produto.

A presente proposta se apresenta em um momento bem oportuno, onde as modalidades de Educação à Distância tiveram grande notoriedade devido a pandemia do novo corona vírus (Covid-19). Entretanto, não podemos falar sobre Educação à distância sem antes comentar, mesmo que brevemente, sobre o momento contemporâneo no qual ela está inserida, a Cibercultura.

A seguinte figura procura sintetizar as potencialidades da cibercultura de acordo com autores que tratam deste tema.

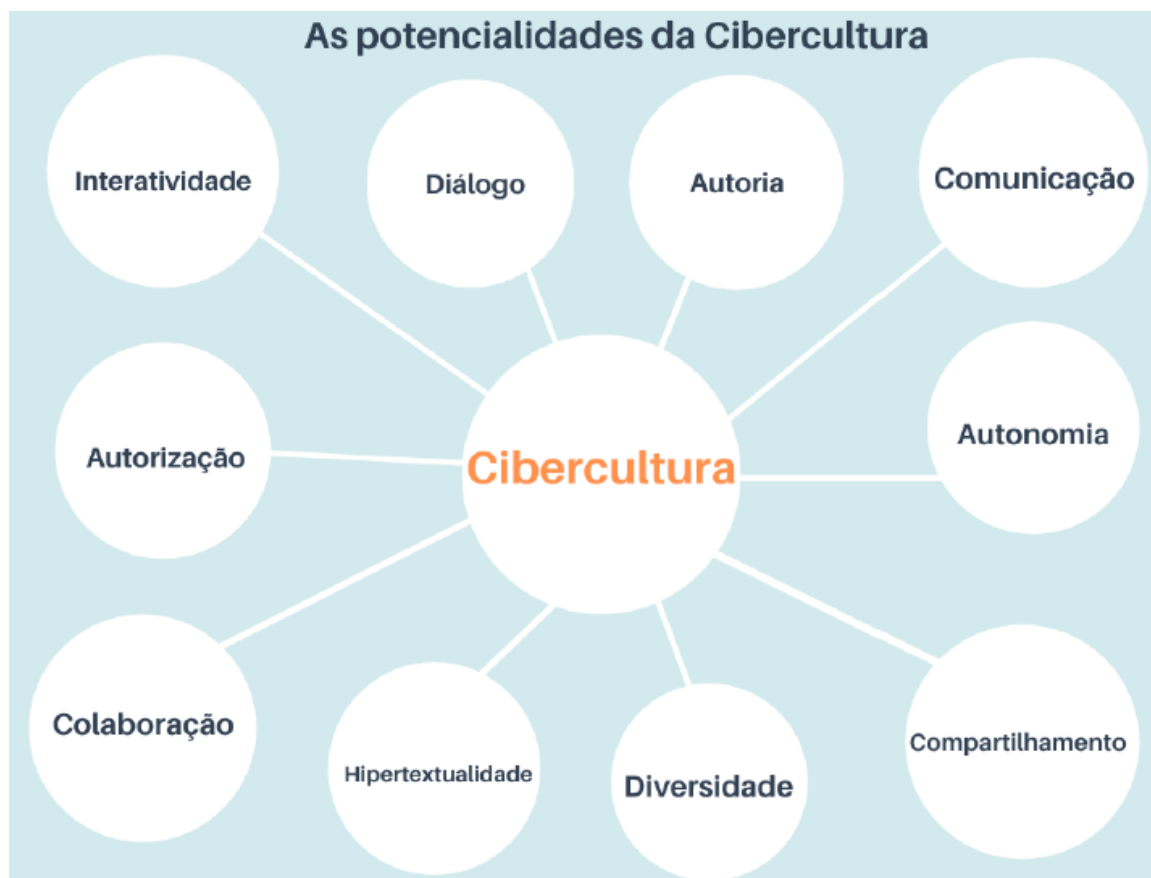


Figura 1: Potencialidades da Cibercultura. Fonte: SILVA, 2020.

Para Edméa Santos:

“A cibercultura é a cultura contemporânea que revoluciona a comunicação, a produção e circulação em rede de informações e conhecimentos na interface cidade–ciberespaço” (SANTOS, 2019, p. 20).

Em outras palavras, pode ser entendida como uma construção contemporânea de comportamentos consolidados numa vivência histórica e cotidiana marcada pelas tecnologias informáticas, mediando a comunicação e as informações via internet. A interação do indivíduo com os espaços físicos e os espaços proporcionados pelas interfaces digitais, permite uma conexão com diversos mundos e múltiplas interatividades.

Santos (2010, p. 38) comenta que a educação do indivíduo “*não pode estar alheia ao novo contexto sociotécnico*”, ou seja, se faz imprescindível que a escola e as universidades explorem devidamente a internet na formação de seus sujeitos. E os professores precisam se apropriar desse cenário sociotécnico para potencializar sua prática docente e atuar em conformidade com a cultura contemporânea.

“Quando o professor convida o aprendiz a um *site*, ele não apenas lança mão da nova mídia para potencializar a aprendizagem de um conteúdo curricular, mas contribui pedagogicamente para a inclusão desse aprendiz no espírito do nosso tempo sociotécnico”. (SANTOS, 2010, p. 38)

Marcos Silva (2010) acredita que a formação universitária e escolar deve contemplar o uso da internet e das mídias comunicacionais e informativas, pois é uma exigência da Cibercultura. E para que o professor possa se apropriar desse cenário cibercultural é preciso que ele se dê conta de 4 fatores fundamentais:

- **A transição da mídia clássica para a mídia online**

A mídia clássica é caracterizada pela transmissão de informações sem a intervenção do leitor (TV, rádio, jornais, revistas, cinema...), enquanto a mídia online permite essa manifestação dos leitores, podendo modificar a mensagem a seu bel-prazer, participando da elaboração do conteúdo e criando e/ou co-criando o conhecimento.

- **Do Hipertexto, próprio da tecnologia digital**

O hipertexto é uma escrita que permite, através dos links, conexões com outros textos, outras interfaces, e acessar informações de múltiplas linguagens.

- **Da interatividade enquanto mudança fundamental do esquema clássico da comunicação**

A interatividade é o cerne da cibercultura. Se embasa na opção do leitor modificar a mensagem, criar, criticar, agregar, dialogar, interferir e produzir novos sentidos a partir de suas ações.

- **Da potencialização da comunicação e a aprendizagem utilizando interfaces da internet**

Essa noção trata-se dos espaços de encontro que se tornam comunidades virtuais de aprendizagem, através das interfaces mais conhecidas, como chat, fórum, *wiki*, lista, *blog*, *site* e AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem). “*Elas favorecem integração, sentimento de pertença, trocas, crítica e autocrítica, discussões temáticas, elaboração, colaboração, exploração, experimentação, simulação e descoberta*”. (Silva, 2010, p. 47)

Desta forma, para que o professor consiga alcançar essa cultura se faz necessário o exercício contínuo dessas mídias e buscar o aprimoramento de suas habilidades digitais. É nesse sentido que cibercultura na perspectiva do *saber* e do *fazer* “*permite o professor superar a prevalência da pedagogia da transmissão*”. (SILVA, 2010, p. 50)

É nessa concepção que a Educação à Distância e a Educação Online participam na construção de um cenário de ensino-aprendizagem digital. No entanto, ambas possuem suas características e conceitos.

A Educação à Distância é uma modalidade de ensino que prioriza a autoaprendizagem, isto é, o aluno tem a sua disposição os materiais didáticos necessários (apostilas impressas, vídeos, TV, rádio, jornais...) e realizava as tarefas de acordo com as instruções recebidas. Quando esse modelo de ensino não presencial começou a ser implementado, o distanciamento entre professores e alunos era evidente, e o autoestudo começou a ser encorajado.

Com o surgimento da internet e a ampliação dos meios de comunicação, esse distanciamento foi minimizado, pois professores e alunos puderam habitar o mesmo espaço virtual de acordo com sua disponibilidade de tempo mesmo estando geograficamente distantes, podendo ainda ter a disponibilidade de encontros presenciais. (SANTOS, 2014, 2019).

Mesmo com a evolução das tecnologias digitais e o maior aporte de dispositivos comunicacionais a Educação à Distância se manteve engessada em suas metodologias ao preservar e impelir o autoestudo. A aprendizagem é mediada pelos materiais didáticos dispostos em um desenho instrucional que pouco conversa com a realidade do aluno.

“Contudo, o paradigma educacional, na maior parte dos cursos, ainda centrava-se na pedagogia da transmissão, na lógica da mídia de massa e na autoaprendizagem, nos modelos de tutoria reativa. Enfim, o *online* era só a tecnologia. A metodologia e a atuação docente ainda se baseavam nas clássicas lógicas da EAD de massa”. (SANTOS, 2019).

Já a Educação Online rompe com a ideia de educação à distância, ao desfrutar das potencialidades que o atual cenário sociotécnico nos dispõe para promover uma educação de qualidade. De acordo com Santos e Silva (2009, apud Silva, 2020) a Educação Online apresenta 3 pilares fundamentais, a saber: interatividade, hipertextualidade e simulação.

“A interatividade presente na educação online valoriza a cooperação, participação, autoria e produção de conhecimento colaborativo. A hipertextualidade é a interconexão de textos em múltiplas linguagens, sendo uma vantagem na criação de desenhos didáticos. A simulação é a invenção de situações de aprendizagem para despertar e motivar os alunos a pensarem sobre a situação proposta, estimulando a sua criatividade na construção do conhecimento”. (Silva, 2020)

Tendo como primazia as concepções abordadas até aqui, o produto a ser elaborado tem na educação online a essência da dinâmica de ensino-aprendizagem que viemos propor. Temos como objetivo estruturar uma sala de aula online que possibilite a interatividade, hipertextualidade e simulação. Para isso optamos por elaborar um desenho didático que contemple uma comunicação personalizada, operativa e colaborativa em rede.

De acordo com Santos e Silva (2009):

“O desenho didático é a arquitetura de conteúdos e situações de aprendizagem para estruturar uma sala de aula online, contemplando as interfaces de conteúdo e de comunicação”. (SANTOS & SILVA, 2009, p. 276)

Elaborar um desenho didático é estruturar uma sala de aula online com conteúdos que encorajem os integrantes à participação, à produção de trabalhos, ao diálogo, à autocrítica e à construção do conhecimento. O desenho didático deve romper com a educação instrucionista, massiva e puramente transmissiva, para lançar mão de “*proposições e de interfaces para a co-criação da comunicação e da aprendizagem em sala de aula online*”. (SANTOS & SILVA, 2009, p. 274)

Também é importante considerar a intencionalidade pedagógica por trás da criação de um desenho didático. É preciso traçar os objetivos que se quer alcançar, refletir sobre os elementos que compõem as interfaces, expor claramente as expectativas quanto ao que se quer ensinar e pensar os artifícios para incitar os integrantes a participarem ativamente no processo de ensino-aprendizagem. (SANTOS & SILVA, 2009, apud SILVA, 2020)

As etapas para a construção do desenho didático para o curso de capacitação para professores de Ciências estão representadas na figura 2.

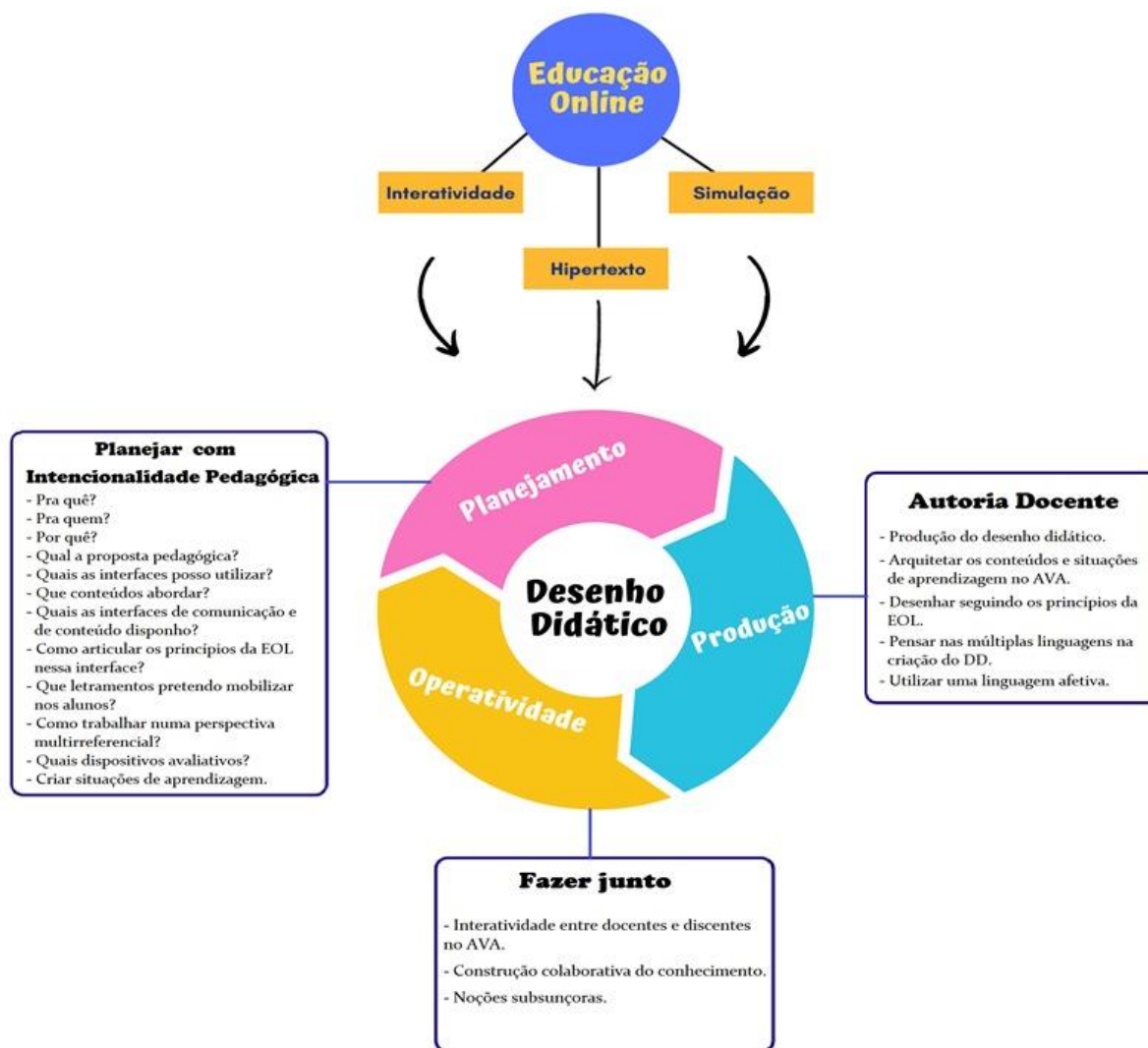


Figura 2: Desenho didático na educação online. Fonte: SILVA, 2020

O ambiente virtual de aprendizagem escolhido como suporte técnico foi a plataforma *Edmodo*. Esse AVA foi escolhido por ser um aplicativo gratuito, pela simplicidade, acessibilidade e interfaces oferecidas aos usuários, bem como a disponibilidade de recursos que favorecem a interatividade entre os participantes.

A abordagem didático-pedagógica de ensino-aprendizagem utilizando recursos de interação e colaboração pela plataforma *Edmodo*, permite a troca de experiências e a construção coletiva do conhecimento, que é o objetivo chave deste produto. Dessa forma, a participação de professores da educação básica em um curso de formação continuada pautada no diálogo pode estimular mudanças de atitude a uma prática mais reflexiva, contextualizada e problematizada; mudanças conceituais e, também, de caráter técnico/metodológico no que diz respeito ao uso de diferentes mecanismos tecnológicos educacionais.

A plataforma *Edmodo* é gratuita, possui versão em aplicativo que pode ser instalado em qualquer dispositivo móvel, também, pode ser acessado pelo computador através do site <https://new.edmodo.com>. A interface do *Edmodo* é muito similar à do Facebook, facilitando sua compreensão e utilização devido a familiaridade dos envolventes com a rede social citada.

Uma das interfaces disponíveis no *Edmodo* é o fórum, que estabelece uma comunicação assíncrona muito versátil, ou seja, mantém o relacionamento entre os participantes na medida em que avançam na construção do ambiente virtual oferecido pela plataforma de ensino. É um espaço onde todos podem visualizar o andamento das interações

e discussões efetuadas por todos os participantes. Essa comunicação favorece maior reflexão sobre os assuntos elencados, possibilita mais organização do conteúdo e da forma do texto a ser postado, exige uma exposição mais clara das ideias e permite uma mediação mais direcionada por parte do mediador.

No próximo item apresentaremos a interface do *Edmodo* e o desenho didático planejado para o curso de capacitação proposto como o produto desta dissertação. Utilizaremos imagens da interface digital acessada pelo computador.

7.1 Conhecendo o desenho didático no *Edmodo*






Figura 3: Página inicial do *Edmodo*. Fonte: Acervo do autor.

Ao clicar em Cadastre-se (Figura 3) abrirá outra página com as opções de cadastro. Para ter acesso à plataforma é preciso realizar o cadastro escolhendo um perfil de usuário, que pode ser o perfil de Professor, de Estudante ou de Pais/Responsáveis (Figura 4). Após a escolha do usuário, abrirá outra página para escolher a forma de cadastro (Figura 5).

Ao escolher o perfil de professor é possível fazer o login com uma conta Google já existente ou cadastrar um novo e-mail (Figura 5). Já se a escolha for o perfil de estudante, o acesso ao curso é permitido através do código da turma, cadastrando um nome de usuário e uma senha ou seguir os passos para cadastrar um endereço de e-mail e criar uma conta.

< Voltar

Escolha uma conta




-  **Conta do Professor**
Para professores, co-professores, administradores, treinadores, conselheiros de clube, tecnologia educacional
-  **Conta de estudante**
Para alunos, participantes de classe, sócios do clube, etc.
-  **Conta Principal**
Para pais ou responsáveis

Não tem certeza de qual conta você precisa? [Saber mais](#)

Figura 4: Perfis de Usuários. Fonte: Acervo do autor



Inscriva-se como professor


-  Cadastrar com Google
-  Inscreva-se com a Microsoft
-  Inscreva-se na Apple

ou

Endereço de e-mail

Senha *

Confirme uma senha *

Código da Escola (Opcional) 

Próximo

Figura 5: Opções de cadastro. Fonte: Acervo do autor

 **Manoel Dias** postou para **Formação Continuada pa...**  

Mais
Professor (a)
13 de janeiro, 15:19 · 

APRESENTAÇÃO




Prezados cursistas, sejam muito bem-vindos! Este curso de capacitação é um espaço importante na formação continuada de professores que contribui para ampliar o olhar dos profissionais da educação para o ensino de Ciências. Neste curso focaremos na interatividade e no diálogo entre vocês para enriquecer e ampliar nossa visão acerca do ensino de Ciências, dando ênfase a Q ...


Mais

Traduzir



Figura 6: Tela de Apresentação. Fonte: Acervo do autor

 **Manoel Dias** postou para **Formação Continuada pa...**  

Mais
Professor (a)
13 de janeiro, 15:19 · 

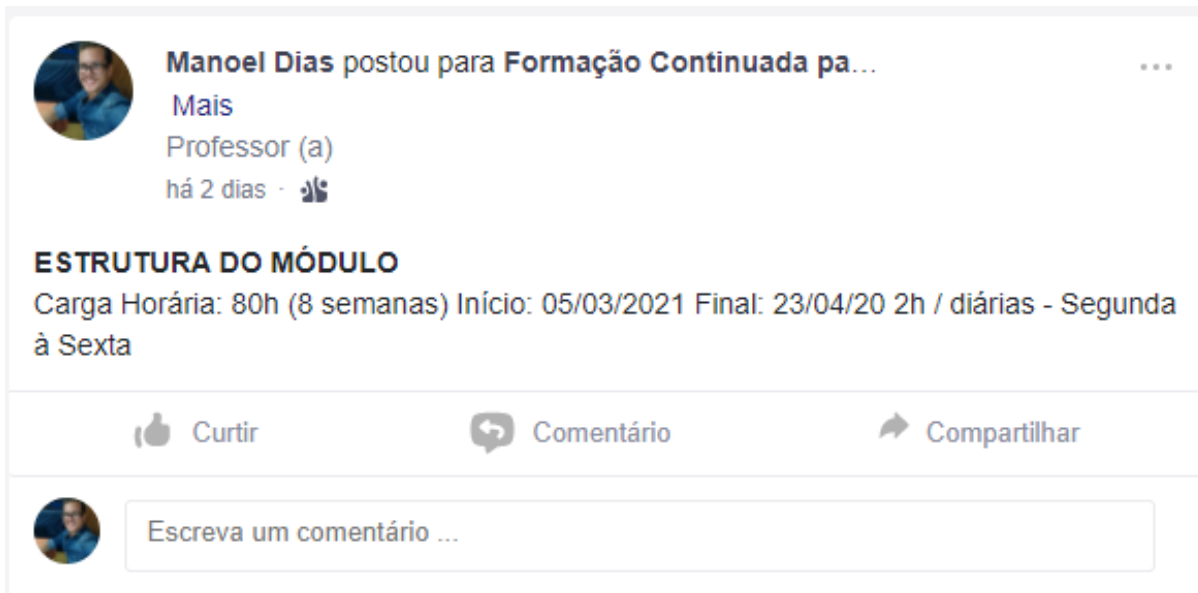
APRESENTAÇÃO

Prezados cursistas, sejam muito bem-vindos! Este curso de capacitação é um espaço importante na formação continuada de professores que contribui para ampliar o olhar dos profissionais da educação para o ensino de Ciências. Neste curso focaremos na interatividade e no diálogo entre vocês para enriquecer e ampliar nossa visão acerca do ensino de Ciências, dando ênfase a Química. Você identifica, em sua prática, bem-sucedidas quando ensinou química? Consegue estabelecer relações entre esses conhecimentos e as demais ciências ou até outras áreas? Você acredita ter dificuldades em lecionar Química? De que forma podemos minimizar esses fundamentos? Tais questionamentos podem, num primeiro momento, direcionar nossos reflexões. Mas não se prendam apenas a essas perguntas! Façam mais perguntas! Isso é ótimo e contribui para as suas pesquisas. Desejamos um excelente trabalho e ótimas aprendizagens!

Figura 7: Texto de Apresentação. Fonte: Acervo do autor

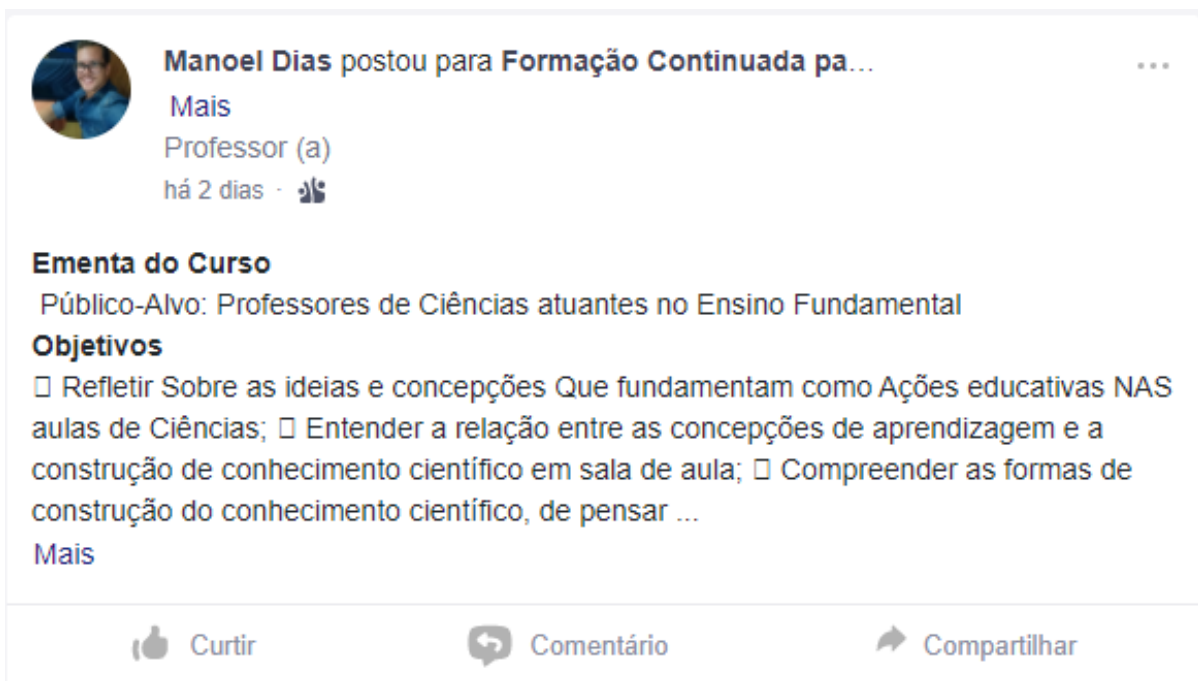
Em nossa turma no *Edmodo*, “**Formação Continuada para Professores de Ciências**”, publicamos um texto de apresentação (Figuras 6 e 7) desejando boas-vindas, explicando o objetivo central do curso e lançando alguns questionamentos para incentivar a reflexão. Usamos de uma linguagem mais informal e acolhedora, que é o propósito do curso.

Em seguida, postamos algumas informações essenciais a compreensão da dinâmica adotada no curso, como a estrutura do módulo (Figura 8) e a ementa do curso (Figura 9).



The screenshot shows a post by Manoel Dias, a professor, titled "Formação Continuada pa...". The post content is "ESTRUTURA DO MÓDULO" with details: "Carga Horária: 80h (8 semanas) Início: 05/03/2021 Final: 23/04/20 2h / diárias - Segunda à Sexta". Below the text are interaction buttons for "Curtir", "Comentário", and "Compartilhar". A comment input field is visible at the bottom with the placeholder text "Escreva um comentário ...".

Figura 8: Estrutura do módulo. Fonte: Acervo do autor



The screenshot shows a post by Manoel Dias, a professor, titled "Formação Continuada pa...". The post content is "Ementa do Curso" with the following text: "Público-Alvo: Professores de Ciências atuantes no Ensino Fundamental", "Objetivos", and a list of objectives: "□ Refletir Sobre as ideias e concepções Que fundamentam como Ações educativas NAS aulas de Ciências; □ Entender a relação entre as concepções de aprendizagem e a construção de conhecimento científico em sala de aula; □ Compreender as formas de construção do conhecimento científico, de pensar ...". Below the text are interaction buttons for "Curtir", "Comentário", and "Compartilhar".

Figura 9: Ementa do Curso. Fonte: Acervo do Autor.

A ementa do curso contempla o público-alvo, os objetivos específicos que esperamos atingir no decorrer do programa e a metodologia adotada como base para pensar a construção técnica do AVA.

Quadro 2: Ementa do Curso.

Ementa do Curso	
Curso de formação continuada	Público-alvo: Professores de Ciências atuantes no Ensino Fundamental
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">➤ Refletir sobre as ideias e concepções que fundamentam as ações educativas nas aulas de ciências;➤ Entender a relação entre as concepções de aprendizagem e a construção de conhecimento científico em sala de aula;➤ Compreender as formas de construção do conhecimento científico, de pensar dos cientistas e que as investigações são, muitas vezes, formuladas a partir de pensamentos divergentes;➤ Refletir sobre a possibilidade de um ensino de ciências que aproxime mais os alunos das aulas de Ciências;➤ Dialogar com outros profissionais acerca de suas experiências, incentivando uma produção coletiva de seus próprios materiais pedagógicos..
Metodologia	<ul style="list-style-type: none">➤ O curso será realizado à distância. Será utilizado o Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, a Plataforma Edmodo;➤ Serão postadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA uma sequência de assuntos distribuídos semanalmente ou quinzenalmente acerca de conteúdos de química abordados no Ensino fundamental;➤ No espaço virtual o mediador estará interagindo durante o desenvolvimento das discussões, onde as respostas/comentários dos professores poderão ser visualizadas por todos, estabelecendo interações que vão proporcionar a construção de conhecimento, a produção de materiais pedagógicos e a melhoria da aprendizagem

A proposta do curso não prevê uma longa duração, mas sim objetivos alcançáveis, metodologias práticas e o oferecimento de uma espaço integrador e acolhedor. O módulo do curso foi dividido em 4 unidades, cada uma com um texto base, vídeos e imagens disparadores para as discussões que serão elencadas. A Figura 10 mostra o fórum de boas-vindas que intenciona conhecer os participantes (e eles se conhecerem), suas expectativas e anseios, promover a interatividade mútua e estimular a criatividade em suas apresentações.

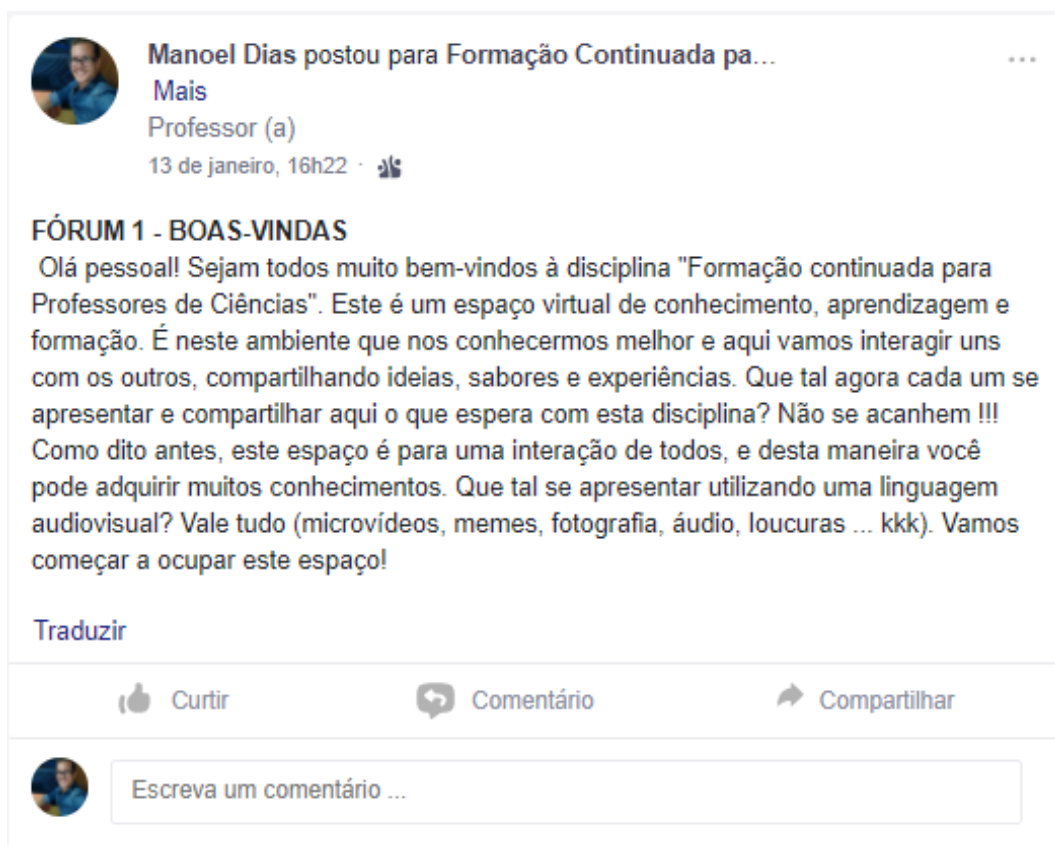



Figura 10: Fórum de Boas-Vindas. Fonte. Acervo do Autor

UNIDADE 1: O que é Ciência?

Numerosos estudos têm mostrado que professores de Ciências, incluindo o ensino universitário, possuem uma imagem pouco adequada do que é a construção do conhecimento científico. Em geral, essas concepções acabam levando a uma prática de ensino que afasta muito o aluno das aulas de Ciências, especialmente quando se trata de Química, uma Ciência considerada por muitos estudantes como difícil.

Escolhemos esse primeiro tópico para o Curso porque entendemos que entre nós, professores de Ciências, há uma imagem pouco adequada do que é a construção do conhecimento científico. Em geral, essas concepções acabam levando a uma prática de ensino que afasta muito o aluno das aulas de Ciências, especialmente quando se trata de Química, uma Ciência considerada por muitos estudantes como difícil. O objetivo é promover através das discussões sobre “O que é Ciência?”: as visões de Ciências e de Cientistas; o que caracteriza uma investigação científica; se a investigação em ciências da natureza é diferente de uma investigação em filosofia; como a ciência se desenvolve; se após os cientistas desenvolverem uma teoria científica ela pode se transformar; como a Ciência se relaciona com a sociedade.

Na Unidade 1 – O que é Ciência? (Figura 11) foi indicada a leitura do texto “Visões sobre Ciências e os Cientistas” de Luis Kosminsky e Marcelo Giordan, como texto base da unidade. O texto traz, inicialmente, a noção de que Ciência e Cientista apresentam definições distintas de acordo com práticas e valores pertencentes a cada área de conhecimento. E segue discorrendo sobre as visões e concepções que alunos do Ensino Médio (estudo feito com 15 alunos) têm acerca da Ciência, de seus métodos e suas vertentes. Acreditamos ser uma leitura instrutiva e permissiva para várias argumentações e debates dos participantes do curso, pois conduz à própria reflexão sobre as concepções que cada um tem da Ciência.

 **Manoel Dias** postou para **Formação Continuada pa...** ...
Mais
Professor (a)
há 2 dias · 📍

Unidade 1 - O que é Ciência?

Escolhemos esse primeiro tópico para o Curso porque entendemos que entre nós, professores de Ciências, há uma imagem pouco adequada do que é a construção do conhecimento científico. Numerosos estudos têm, que professores de Ciências, incluindo o ensino universitário, possuem uma imagem pouco adequada do que é a construção do conhecimento científico. Em geral, essas concepções acabam levando a uma prática de ensino que afasta muito o aluno das aulas de Ciências, especialmente quando se trata de Química, uma Ciência considerada por muitos estudantes como difícil. O objetivo é promover através das funções sobre “O que é Ciência?”: As visões de Ciências e de Cientistas; o que denuncia uma investigação científica; se uma investigação em ciências da natureza é diferente de uma investigação em filosofia; como a ciência se declara; se após os cientistas desenvolverem uma teoria científica ela pode se transformar; como a Ciência se relaciona com a sociedade.

Figura 11: Unidade 1 – O que é Ciência?. Fonte: Acervo do Autor

Com o propósito de acrescentar conteúdos em diferentes linguagens e enriquecer as discussões, selecionamos dois vídeos. O primeiro, do canal “UAB Pedagogia UFJF” com a Prof.^a Dr.^a Luciana Massi, do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara e do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da Faculdade de Ciências de Bauru da Universidade Estadual Paulista (UNESP). O intuito do vídeo é levantar uma discussão sobre Ciência a partir das concepções de estudantes universitários que se aproximam, em muitos aspectos, do senso comum. Acompanhada a essa discussão, a Professora Luciana Massi propõe a leitura e discussão do texto de GIL PEREZ et al (2001) intitulado “Para uma imagem não deformada do trabalho científico”. Apresentamos o texto como leitura sugerida que poderá ser encontrada na BIBLIOTECA da plataforma Edmodo. O vídeo está disponível na internet e pode ser acessado através do QR-Code da Figura 12 ou através do site: https://www.youtube.com/watch?v=1aQRJQRHQvg&feature=emb_title



Figura 12: QR-Code – Vídeo “O que é Ciência?”. Fonte: Canal UAB Pedagogia UFJF – Youtube

O segundo vídeo é do canal “Casa do Saber” do Youtube, com a participação da Dr.^a Natalia Pasternak Taschner, Bióloga, PhD com pós-doutorado pela USP, diretora no Brasil do

Pint of Science, e atualmente diretora-presidente do Instituto Questão de Ciência. De forma bem clara, Natália Pasternak explica o que é Ciência e o porquê de confiar nela, concluindo no final que o maior motivo dessa confiança “*é porque ela funciona*”. A cientista tem sido uma referência em muitas entrevistas televisivas e nesse sentido, a intenção é também possibilitar um espaço de discussão sobre as visões negacionistas da Ciência que tem se disseminado através das redes sociais, com implicações danosas para humanidade. O vídeo está disponível na internet e pode ser acessado através do QR-Code da Figura 13 ou através do site: https://www.youtube.com/watch?v=1aQRJQRHQvg&feature=emb_title



Figura 13: QR-Code – Vídeo “O que é Ciência e por que confiar nela?”. Fonte: Canal Casa do Saber – Youtube

Tarefas da Unidade1:

Ler o Texto 1; assistir aos vídeos “O que é Ciência?” e “O que é Ciência e por que confiar nela?”; e participar do Fórum 1.

- Texto 1: “**Visões sobre Ciências e os Cientistas**” de Luis Kosminsky e Marcelo Giordan,
- Vídeo 1: “O que é Ciência?”.
- Vídeo 2: “O que é Ciência e por que confiar nela?”.
- Fórum 1: Debate sobre O que é Ciência e as Concepções de Ciências e de Cientistas.

UNIDADE 2: Os Materiais e a Química

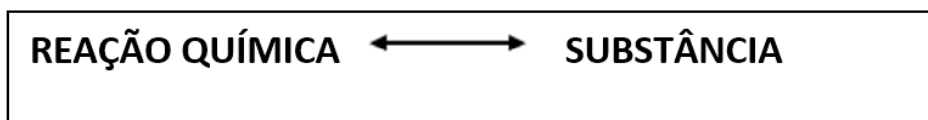
2.1. Propriedades dos Materiais, reação química e as substâncias

A Química é uma ciência que busca compreender as transformações dos materiais, por isso ao pensar em Química logo vem a relação com experimentação e as reações que transformam um material em outro, com propriedades diferentes dos reagentes. É impossível não deixar de estabelecer essas associações e é por isso que a Química é considerada uma ciência experimental, mas há de se ter cuidado com tal definição, pois essa ciência só se consolidou a partir da apropriação de uma outra racionalidade científica, diferente daquela que defendia a experimentação como etapa fundamental para investigação científica, ou seja, o método científico. Como exemplo podemos trazer a resistência às noções atomísticas defendidas por Dalton no Século XIX. Oliveira (2000) relata que o período foi marcado pela doutrina filosófica positivista consolidada por August Comte e assim destaca:

(...) Comte foi, por sua vez, bem aceito por muitos cientistas de Século XIX, como por exemplo Dumas e Berthelot. Estes representantes de destaque da escola de química francesa, assumiram posições francamente contrárias ao atomismo por considerá-lo excessivamente especulativo. Berthelot, aliás, valendo-se de seu prestígio e eleito para o Senado, atuou no sentido de suprimir dos programas de ensino qualquer referência à teoria atômica. Já a teoria dos equivalentes, que possuía amplo suporte experimental, era vista como meio explicativo mais consistente para descrever as leis das combinações químicas. (OLIVEIRA, 2000, p.50)

Na busca pela compreensão sobre a composição dos materiais há também a investigação sobre as suas propriedades. Para se entender uma reação química é fundamental saber das características e propriedades dos materiais envolvidos, ou seja, reagentes e produtos. Por isso os programas para o ensino de química, seja para o ensino fundamental através da disciplina Ciências ou para o ensino médio, tem como proposta inicial o estudo dos materiais e suas propriedades.

É fundamental para quem está iniciando no estudo da Química saber o que é uma reação química e como reconhecê-la. Não se trata ainda de explicar essas reações pela teoria atômico molecular, mas de tratá-las operacionalmente, isto é, naquilo que elas têm de observável, experimental. Para reconhecer uma reação química como sendo uma transformação em que se formam novas substâncias (ou nova substância) a partir das substâncias iniciais (ou de uma substância inicial) é preciso compreender antes o que é substância.

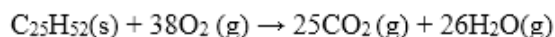


A reação de combustão é bastante utilizada como exemplo, principalmente por envolver materiais de fácil acesso, além de ser reconhecida como uma das mudanças paradigmáticas mais importantes em termos de Revolução Científica, como afirma Chassot (2016)

Toda revolução científica se traduz numa mudança de paradigma. Vejamos as três primeiras: com o advento do heliocentrismo, deixa de existir o geocentrismo; a explicação da combustão alija o flogisto das explicações do porquê algo queima; e o evolucionismo supera (ou sonhadamente deveria superar! E aqui, é preciso já anunciar agora: temos a mais dramática das cinco revoluções) o dogma do criacionismo (CHASSOT, 2016, p.129-130)

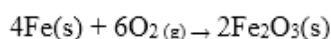
A combustão é definida como uma reação química exotérmica entre dois reagentes (substâncias), combustível e comburente, em que ocorre liberação de energia na forma de calor. Em geral os exemplos da combustão estão associados à reação de queima de compostos orgânicos (metano, propano, gasolina, etanol, diesel etc.), denominado combustível, sendo o comburente o oxigênio. Durante a queima desses materiais são formados centenas de compostos, por exemplo CO₂, CO, H₂O, CH₄, NO_x, SO_x, fuligem etc., sendo que alguns desses compostos causam a chuva ácida, danos aos ciclos biogeoquímicos do planeta e agravam o efeito estufa. Mas como a reação de combustão é uma reação de oxidação, ela também pode ser exemplificada através das reações com os diferentes metais formando o óxido do metal.

Exemplo 1: Combustão da vela



Parafina + Oxigênio → Gás carbônico + Água

Exemplo 2: Combustão (Oxidação) do Ferro



Ferro + Oxigênio → Óxido de Ferro

Para esse momento apresentamos dois textos, o primeiro trata a interpretação do fenômeno diante de duas diferentes teorias. O segundo discute por meio da experiência da combustão da vela como se pode obter a resposta “certa” pelas razões erradas.

No artigo “Combustão: duas interpretações diferentes” de Nelson Orlando Beltran é proposto a partir de uma experiência em que se precede à queima da palha de aço a possibilidade de se discutir as ideias de estudiosos do século XVIII, como Sthal e Lavoisier, que propuseram explicações diferentes para o fenômeno da combustão.

No texto, o autor vai chamar atenção para as explicações atuais. Destaca a aparente diminuição da massa quando da queima do papel, estabelecendo a relação com a propriedade físicas do produto formado. No caso da queima do papel e de outros compostos orgânicos serão produzidas substâncias no estado gasoso, como o dióxido de carbono e a água. Na combustão da palha de aço o produto formado é sólido, de ponto de fusão bem alto, o óxido de ferro. Como a experiência é feita em espaço aberto, as substâncias/produtos que são gasosas, não ficam retidas no prato, por isso a balança tende para o lado onde está o reagente, diferente do que ocorre com a combustão da palha de aço. Com isso podemos afirmar que o fenômeno não contradiz a teoria de Lavoisier, que em uma reação química a massa se mantém.

No artigo “Desfazendo o mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio do ar”, Braathen (2000) procura desfazer o entendimento bastante difundido entre professores de ciências e química de que o teor aproximado do oxigênio no ar pode ser satisfatoriamente determinado por meio da combustão de uma vela dentro de um cilindro invertido num recipiente com água. O autor chama atenção para os cuidados que se deve ter com as propostas de atividades experimentais que se apresentam como estratégias de aprendizagem e destaca que:

O método da combustão da vela é um excelente exemplo de como se pode obter a resposta “certa” pelas razões erradas. Em outras palavras, o mito da combustão da vela para a determinação do teor de oxigênio no ar sobreviveu durante décadas porque uma série de fatores aparentemente “conspiram” para a obtenção de resultados coerentes com o teor esperado. Durante a combustão ocorre aumento de temperatura, que ocasiona expansão e possível escape de gases. Depois, ocorre resfriamento e contração do volume. Uma parte do oxigênio é de fato consumida. Uma parte do CO₂ de fato dissolve-se e, assim, o resultado obtido regularmente parece revelar a “verdade”. (BRAATHEN, 2000, p.44)

As propostas apresentadas até aqui são possíveis de se realizar em sala de aula, mas o professor também pode fazer uso de vídeos disponíveis no Youtube, o único cuidado é com a linguagem utilizada. Em geral, para chamar mais atenção sobre o material proposto, os autores fazem uso de linguagem pouco adequada. O exemplo intitulado “A vela que levanta a água da garrafa” é um exemplo disso. O autor deu esse título inadequado ao experimento, apesar das

discussões apontarem para as explicações cientificamente aceitas. O autor chega a indicar trabalhos científicos que desfazem o mito que explica a entrada de água dentro de um cilindro invertido (garrafa) sobre uma vela em combustão. O vídeo está disponível na internet e pode ser acessado através do QR-Code da Figura 14 ou através do site: <https://www.youtube.com/watch?v=c9utVklBN9w>



Figura 14: QR-Code – Vídeo “A vela que levanta a água da garrafa”. Fonte: Canal Manual do Mundo – Youtube

As atividades para desenvolver essa parte do programa envolvem a necessidade de compreender a relação entre reações químicas e substâncias. É defendido aqui a importância de se conhecer uma reação química na prática (o fenômeno – experiência) e quais as substâncias são os reagentes e quais são os produtos da reação. Outra questão importante, é a distinção entre reação química e fenômeno físico. Deve-se evitar definições de reação química e fenômeno físico, que restrinjam o conceito, por exemplo: reação química é um fenômeno irreversível”. Segundo Lopes (1995, p.7),

Essa diferenciação mostra-se equivocada, porque a reversibilidade não é um critério científico de distinção dos diferentes fenômenos. Dobrar uma barra de ferro ou rasgar uma folha de papel, por exemplo, não são atos que impliquem a constituição de novas substâncias e tampouco são reversíveis. (LOPES, 1995, p.7)

Para avançar nas discussões sobre as propriedades dos materiais o professor deve apresentar experimentos envolvendo aquecimento e resfriamento de sólidos como naftalina, parafina, cânfora, açúcar. O estudo das diferenças de comportamento em relação às temperaturas de fusão e de solidificação desses diversos materiais possibilita a compreensão do que é propriedade física de uma substância. Outra atividade experimental é sobre a solubilidade, em água, de substâncias como: açúcar, sal, álcool, azeite. Também de grande importância é na análise de tabelas descrevendo as propriedades de várias substâncias conhecidas dos estudantes. É muito importante fazer uso das tabelas nas aulas de Química. Elas possibilitam por exemplo, o exercício de pensar o estado físico de determinadas substâncias a temperatura ambiente e, com base nessas propriedades responder à diferentes situações que demandem separa misturas de substâncias. Como exemplo segue a Tabela 1.

Tabela 1: PROPRIEDADES FÍSICAS DE ALGUMAS SUBSTÂNCIAS. Fonte: BELTRAN, Nelson Orlando & CISCATO, Carlos A. M. Química. São Paulo: Ed Cortez, 1991.


Substância	Ponto de Fusão (°C)	Ponto de Ebulição (°C)	Solubilidade A 20°C (g/100g de água)	Densidade A 20°C (g/cm ³)	Cor
Água	0	100	-	1,00 ^{4C}	Incolor
Álcool etílico (etanol)	-117,3	78,5	∞	0,7893	Incolor
Acetona	-95,35	56,2	∞	0,7899	Incolor
Ácido sulfúrico	10,36	340	∞	1,841	Incolor
Mercúrio	-38,87	356,73	insolúvel	13,546	Prateado
Naftaleno	80,55	218	0,003 ^{25 C}	1,0253	Branco
Ferro	1535	3000	insolúvel	7,86	Prateado
Alumínio	660,2	2467	insolúvel	2,702	prateado
Benzeno	5,5	80,1	0,07 ^{22 C}	0,87865	Incolor
Tolueno	-95	110,6	insolúvel	0,8669	Incolor
Trinitrotolueno (TNT)	82	Explode a 240	0,15 (a quente)	1,654	Branco

Tarefas da Subunidade 2.1:

Ler os Textos 2 e 3; assistir ao vídeo “Combustão de uma vela dentro de um cilindro invertido num recipiente com água”; e participar dos Fóruns 2 e 3 (Os textos serão tratados em dois diferentes fóruns).

- Texto 2: “**Combustão: duas interpretações diferentes**” de Nelson Orlando Beltran;
- Texto 3: “**Desfazendo o mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio do ar**”
- Vídeo: “A vela que levanta a água da garrafa”.
- Fórum 2: As discussões deverão seguir as perguntas que são apresentadas no texto.
- Fórum 3: As discussões deverão expressar o papel da experiência para as aulas de ciências e a relação com a interpretação dada aos fenômenos.

Na plataforma Edmodo, esta subunidade foi postada da seguinte forma (Figura 15).


 **Manoel Dias** postou para **Formação Continuada pa...** ...

Mais
Professor (a)
há 2 dias · 🌐




UNIDADE 2- Os Materiais e a Química
2.1 Propriedades dos Materiais, reação química e substâncias

No primeiro texto “Combustão: duas interpretações diferentes” de Nelson Orlando Beltran é proposto, a partir de uma experiência onde se precede à queima da palha de aço, a possibilidade de se discutir como ideias de estudiosos do século XVIII, como Sthal e Lavoisier, que propuseram explicaç ...

Mais

 Combustao - duas interpretações diferentes.arquivo.pdf

+ 2 mais anexos

 Curtir  Comentário  Compartilhar


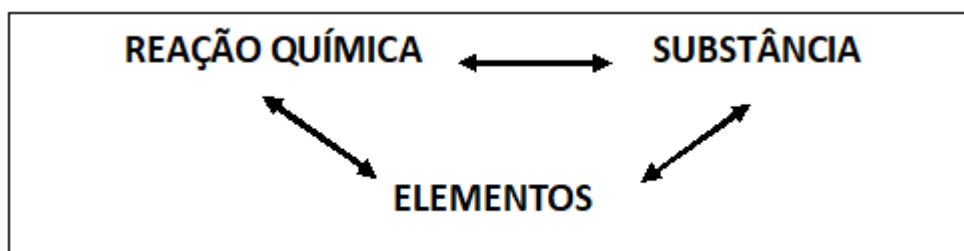


Figura 15: Subunidade 2.1 – Propriedades dos materiais, reação química e substâncias. Fonte: Acervo do Autor

2.2.Reação Química, Substâncias e Elementos Químico



O conceito de elemento químico deve ser o conhecimento principal introduzido nesse tópico e definido como sendo os constituintes das substâncias que permanece inalterado numa reação química. Os processos de decomposição e síntese de substâncias podem ser utilizados como forma de se verificar a existência de elementos químicos. Entre eles está a eletrólise da água, a decomposição da água oxigenada, o aquecimento de diferentes compostos orgânicos como açúcar, papel, madeira etc., até produzir carvão.

A experiência da queima da palha de aço, tratada no texto: “Combustão: duas interpretações diferentes”, pode ser também utilizada para apropriação dos conceitos de reações de síntese e de análise, que propiciam a compreensão do conceito de elemento químico.

Uma outra atividade que pode favorecer a internalização desses conceitos é a utilização de tabela que traz resultados experimentais de várias reações de síntese e de análise. Ao apresentar a tabela é importante informar que os dados foram obtidos experimentalmente. Como exemplo tem-se a Tabela 2.

Tabela 2: TABELA DE SÍNTESE E DE ANÁLISE. (Dados obtidos experimentalmente). Fonte: BELTRAN, Nelson Orlando & CISCATO, Carlos A. M. Química. São Paulo: Ed Cortez, 1991.

água	→	gás carbônico + oxigênio
água oxigenada	→	água + gás oxigênio
gás hidrogênio	→	não decompõe
gás oxigênio	→	não decompõe
carvão + oxigênio	→	gás carbônico
carvão + oxigênio	→	monóxido de carbono
grafite + oxigênio	→	gás carbônico
diamante + oxigênio	→	gás carbônico
enxofre + ferro	→	sulfeto de ferro
diamante	→	não decompõe
grafite	→	não decompõe

A análise de uma tabela de reações de síntese e de análise permite ainda ampliar o conceito de substâncias, classificando-as em simples e compostas. Possibilita também a discussão do fenômeno de alotropia, que pode ser observado na tabela através das substâncias carvão, grafite e diamante, formados unicamente pelo elemento carbono. Outra tabela que pode ser utilizada e é de grande importância é trabalhar composição média dos elementos que se encontram na terra. A composição química da água do mar, da água mineral. Também é interessante buscar a distribuição dos metais nos diferentes continentes e países.

Abundância dos Elementos na crosta terrestre, na água do mar e no sistema solar. Em: https://www.quimlab.com.br/guiadoselementos/abundancia_elementos.htm

A identificação de muitos elementos foi feita com base em análises químicas de amostras de substâncias contendo esses elementos por diferentes pesquisadores. “Um exemplo são os estudos do cientista sueco Carl Wilhelm Scheele, responsável pelo isolamento e identificação de diversos elementos na década de 1770, tais como flúor, cloro, bário e molibdênio” (MERÇON, 2012).

A descoberta desses elementos envolveu diferentes metodologias de investigação e com isso diferentes interpretações. Um exemplo interessante é referente ao oxigênio, onde três cientistas foram apontados como responsáveis pela descoberta: ora foi o sueco Carl Wilhelm Scheele (1742- 86), ora o inglês Joseph Priestley (1733-1804), ora o francês Antoine Lavoisier (1743-1894). Essa discussão polêmica estimulou, no ano de 2001, ou seja, bem recentemente, que dois químicos americanos, Roald Hoffmann e Carl Djerassi, tratassem sobre a primazia da descoberta e a ética científica, através da obra Oxigênio.

Para discutir a primazia da descoberta e a ética científica, Hoffmann e Djerassi recorrem a dois planos diferentes em que a ação se desenrola. No primeiro, estamos em Estocolmo, em 2001. Por ocasião dos festejos do centenário do Nobel, o comitê organizador do evento decide oferecer um “prêmio retroativo” para o descobridor do oxigênio. Seus membros partem em busca de evidências histórica do papel de Scheele, Priestley e Lavoisier e discutem o mérito de cada um. Paralelamente, a peça encena um encontro fictício entre os três, ocorrido na mesma Estocolmo, em 1777, a convite do rei Gustavo III da Suécia, para decidir uma vez por todas quem havia descoberto o oxigênio. Nesse encontro, os cientistas — e suas esposas, que têm atuação fundamental — defendem, cada um à sua maneira, a primazia na descoberta. Mas qual deles teria razão? A peça obviamente não traz a resposta, mas ajuda a entender a complexidade da questão. Scheele, é certo, foi o primeiro a enticar em laboratório, por volta de 1772, o elemento que ele chamou de “gás da vida”. Em 1774, Priestley faria o mesmo de forma independente na Inglaterra, com uma diferença: ele tornou pública a obtenção de seu “ar desflogisticado”. No entanto, ambos enquadravam a descoberta na teoria do flogístico, que seria superada na química moderna. E aí entra Lavoisier:

em 1777, ele ofereceu uma interpretação adequada para o papel daquele novo elemento, que ele batizou de oxigênio. (ESTEVES, 2004)

A obra Oxigênio foi apresentada na forma de peça teatral em 2001, quando teve a sua primeira estreia mundial em San Diego (EUA). Depois foi representada e traduzida em diversos países. A edição brasileira foi cuidadosamente vertida pelo historiador da química Juergen Heinrich Maar. (ESTEVES, 2004)

No texto “A descoberta do oxigênio: uma ação entre inimigos”, publicado pela revista on-line **invivo** da Fundação Oswaldo Cruz, é possível encontrar uma breve história que envolve os três cientistas, suas respectivas concepções de ciência e o contexto histórico em que se dá o processo que levou a descoberta do oxigênio.

Os textos propostos para esta unidade trazem a história da ciência com a preocupação em refletir sobre a epistemologia da Química, o contexto político e social, assim como a forma de pensar dos cientistas, onde suas investigações são formuladas com base em pensamentos divergentes. Nesse sentido, pretende-se através da presente proposta que os professores possam melhorar a compreensão sobre as formas de construção do conhecimento científico. Associamos os nossos objetivos ao que é defendido por Perez et al (2001, p.139) no que espera dos professores de ciências para uma visão não deformada da Ciência.

Cabe esperar que, realizado esse trabalho de clarificação, os grupos de professores façam propostas que se afastem dos habituais reducionismos e incluam aspectos que diversas linhas de investigação tenham assinalado como fundamentais para favorecer uma aprendizagem significativa das ciências, isto é, para favorecer a construção de conhecimentos científicos. (PEREZ ET AL, 2001, p.139)

Na plataforma Edmodo, esta subunidade foi postada da seguinte forma (Figura 16).

Manoel Dias postou para **Formação Continuada pa...**

Mais
Professor (a)
há 2 dias · 📌

2.2 Reação Química, Substâncias e Elementos Químicos

Nesta subunidade o objetivo é apresentar o conceito de elemento químico que deve ser definido como sendo os constituintes das substâncias que persistentes inalterado numa reação química. Os processos de decomposição e síntese de substâncias podem ser utilizados como forma de verificar a existência de elementos químicos. Entre eles está a

...

Mais

- Abundância dos elementos
www.quimlab.com.br
- Ciência Hoje _ Oxigênio_ três cientistas e uma descoberta.pdf
- Invivo - Ciência - A descoberta do oxigênio_ uma ação entre inimigos.pdf

👍 Curtir 💬 Comentário ➦ Compartilhar

Figura 16: Subunidade 2.2 – Reação Química, Substâncias e Elementos químicos. Fonte: Acervo do Autor

Tarefas da Subunidade 2.2:

Ler os Textos 4 e 5 e participar do Fórum 4.

- Texto 4 – **Oxigênio: três cientistas e uma descoberta**. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/oxigenio-tres-cientistas-e-uma-descoberta/>
- Texto 5 - **A descoberta do oxigênio: uma ação entre inimigos**. Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1456&sid=9>
- Fórum 4 – Debate sobre a descoberta do oxigênio

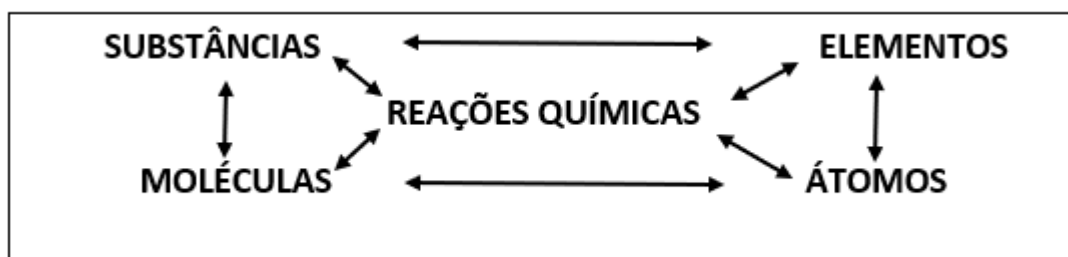
UNIDADE 3: Teoria atômico-molecular

Esta unidade tem por objetivo aprofundar a compreensão sobre átomos e moléculas segundo a teoria atômico-molecular e refletir sobre o papel da escola no que se refere ao saber a ser ensinado, que não significa a didatização do saber acadêmico pelo processo de transposição didática do saber acadêmico, aparentemente mais fácil de ser compreendido, porém de caráter reducionista e muitas vezes equivocado. A escola produz o seu próprio saber a partir de uma reconstrução do conhecimento científico e não apenas por simples adaptação ou simplificação do mesmo.

É importante que o professor compreenda bem que a discussão trata de uma teoria e que os modelos desenvolvidos através dos tempos devem ser aprendidos com a profundidade necessária, como destaca Beltran e Ciscato (1998) ao defender o que os estudantes do ensino médio precisam aprender em relação a teoria atômica:

(...) não se deve apenas citar de passagem o modelo atômico de Dalton. O estudante precisa compreender mais ou menos bem as ideias de Dalton sobre teoria atômica, para que seja capaz de entender como o modelo desenvolvido por ele foi depois ampliado e reelaborado por Thomson, Rutherford, Bohr (BELTRAN & CISCATO, 1998, p. 72).

O esquema apresentado nesta unidade procura mostrar as interações conceituais discutidas até aqui.



Para uma melhor compreensão de como foi proposto o modelo atômico de Dalton apresentamos os seguintes artigos:

Texto 6: “Notas sobre a origem da teoria atômica de Dalton” do pesquisador e professor da UFPE, Ricardo Ferreira. O autor relata que o interesse original de Dalton era a meteorologia: ele estava preocupado com a solubilidade dos gases na água, com a expansão do vapor em função do calor e com o vapor d’água presente na atmosfera. O autor situa o contexto em que se dá as observações de Dalton, seu interesse pela máquina à vapor, os gases dissipados na

atmosfera proveniente das indústrias na Inglaterra do século XVIII onde se deu o início da revolução industrial.

Conforme uma análise de manuscritos de Dalton, realizada por Henry Roscoe e Arthur Harden e publicada em 1896, a teoria atômica de Dalton foi intuída por ele a partir de seus estudos das diferentes solubilidades dos gases na água. Desde 1803, Dalton considerava a natureza atômica da matéria. Os postulados da teoria atômica de Dalton permitiram a compreensão racional dos resultados conhecidos sobre as transformações e a constituição das substâncias (organizados nas leis ponderais). Além disso, a adoção da teoria de Dalton permitiu um grande avanço na compreensão de fórmulas químicas e pesos atômicos, conforme tratado neste artigo (LEAL, 2001, p.9)

Texto 7: “Como a Química funciona?” de Murilo Cruz Leal. O autor traz as reflexões epistemológicas e a determinação de fórmulas e pesos atômicos a partir das Leis Ponderais e da Teoria Atômica de Dalton. A discussão tem sua origem no contexto de aulas de Química Geral desenvolvidas no ensino superior sobre a estrutura atômica da matéria. Murilo Leal alerta para a necessidade de reflexões e abordagens de cunho epistemológico, nos diversos níveis do ensino, que considerem aspectos históricos do desenvolvimento da química como uma forma organizada de saber, como um sistema teórico-conceitual que permite representar e explicar o comportamento do mundo material. Suscita reflexões sobre as formas como se trabalha com teorias, princípios, hipóteses, modelos, leis, regras, conceitos, resultados experimentais ou unidades arbitrárias em aulas de química.

As questões apresentadas trazem grandes desafios para professores e alunos durante o processo de ensino. Para professores, talvez, devido à dificuldade em transitar entre as observações fenomenológicas e as explicações científicas, entender a relação dialética entre modelo e realidade, teoria e fenômeno. E para os alunos, em concatenar o modelo macro visual e conceitual com a realidade micro e teórica dos átomos.

Para uma educação de qualidade, faz-se necessário contemplar os conhecimentos científicos aos seus contextos históricos. Fourez (2003, p.116) corrobora que “as ciências ‘desencantam’ o mundo, ao separar os objetos da sua história”, distanciando a cultura científica cada vez mais da cultura popular.

Desvendando os Átomos e suas origens

Para avançar nessa discussão selecionamos o vídeo “A Origem dos Átomos | Fascínio do Universo” do canal “Telescópio Gigante Magalhães - GMT Brasil” do Youtube, com a participação do cientista Dr. Roberto Costa do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (USP). Este canal é dedicado a divulgação de Astronomia e das iniciativas promovidas pelo GMT, que será o primeiro da geração de Telescópios Super Gigantes com base em Terra em busca de desvendar os mistérios do Universo (descrição feita na página do canal). O vídeo comenta sobre a origem dos átomos e como eles são formados, numa linguagem clara e efeitos visuais compreensíveis. O vídeo está disponível na internet e pode ser acessado através do QR-Code da Figura 17 ou através do site: <https://www.youtube.com/watch?v=lfXTff9rwd4>

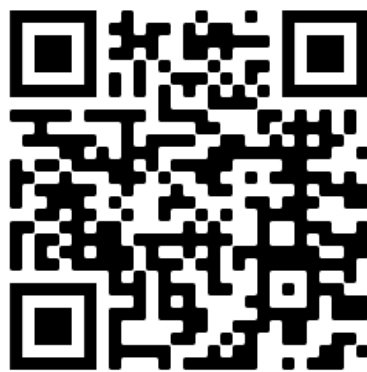


Figura 17: QR-Code – Vídeo “A Origem dos Átomos | Fascínio do Universo”. Fonte: Canal Telescópio Gigante Magalhães - GMT Brasil – Youtube

Sobre a linguagem química e significado das representações

A aprendizagem em Química passa necessariamente pela utilização de fórmulas, equações, símbolos, enfim, de uma série de representações que fazem parte de uma linguagem específica, uma cultura científica. Introduzir os alunos nessa cultura demanda tempo e cuidado. É importante não incentivar a memorização dos símbolos dos elementos, das fórmulas e nomes das substâncias. A apropriação de tais representações se dá pelo interesse do seu significado, tanto do ponto de vista do que é observável, isto é, do que é experimental, quanto do ponto de vista do não-observável, ou seja, do que é teórico, do que é modelo. Um outro ponto importante é a utilização da história da ciência, assim como das associações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Para essa discussão apresentamos o artigo “H₂O – água: O significado das fórmulas QUÍMICAS” de Eduardo Fleury Mortimer. Tomando como exemplo a água o autor discute o significado de se atribuir fórmulas às substâncias, procurando apontar as possibilidades e limites dos modelos de estrutura molecular. fórmulas químicas, água, ligações químicas.

Após uma densa discussão que permeia as propriedades da água (substância), as interações moleculares entre as moléculas e os diferentes fenômenos observáveis, o autor apresenta em suas conclusões que:

(...) a fórmula química da água — H₂O — é um importante instrumento para explicar várias de suas propriedades, inclusive as mais notáveis e incomuns. No entanto, a fórmula nada mais é que uma representação da substância. Como tal devemos usá-la, apropriando-nos das informações que ela pode nos fornecer, mas tomando o cuidado de não confundi-la com a realidade mesma da substância água, muito mais complexa e profunda do que aquilo que duas letras do alfabeto e um número permitem antever (MORTIMER, 1996, p.21)

Tarefas da Unidade 3:

Ler os Textos 6, 7 e 8; assistir ao vídeo: “A Origem dos Átomos”; e participar do Fórum 5.

- Texto 6 - **Notas sobre a origem da teoria atômica de Dalton**
- Texto 7- **Como Funciona a Química?**
- Texto 8: **H₂O - água: o significado das fórmulas Químicas**

- Vídeo: “A Origem dos Átomos”
- Fórum 5: Debate - “O que podem fazer os professores para que o conceito de átomo e da teoria atômico-molecular sejam adequadamente apropriados pelos alunos”.

Na plataforma Edmodo, esta unidade foi postada da seguinte forma (Figura 18).



Manoel Dias postou para **Formação Continuada pa...**
 Mais
 Professor (a)
 há 2 dias · 📱

Unidade 3: Desvendando os átomos e suas origens
 Na unidade de hoje trataremos de um dos assuntos que mais “embaralharemos” a mente de nossos alunos, e às vezes até os professores, a Atomística (área da química que aborda o estudo dos átomos e suas características). A evolução das concepções do átomo não foram lineares como nos são selecionados nos livros didáticos, muitas divergências acontecem ...
 Mais

+ 4 mais anexos

Figura 18: Unidade 3 – Desvendando os átomos e suas origens. Fonte: Acervo do Autor

UNIDADE 4: Transformações químicas e físicas em um terrário: uma proposta interdisciplinar

Para esta unidade propusemos uma atividade interdisciplinar, como o próprio nome da unidade denuncia, na construção de um terrário fechado. Essa proposta objetiva dotar o professor de criatividade, ampliar seus horizontes na perspectiva das matérias lecionadas e nas suas visões de mundo. Proporcionar ao professor a noção de que tudo está interligado numa teia complexa e vasta, além de impelir à reflexão de sua prática docente.

O terrário é um recipiente onde se reproduzem as condições ideais para um ambiente de reprodução de seres vivos, como exemplos do terrário de jabuti, terrário de cobras, entre outros. Neste caso, a proposta do curso é um terrário fechado, para o crescimento de plantas.

O terrário fechado é um ecossistema em equilíbrio. Esse equilíbrio faz com que as plantas consigam sobreviver em um espaço hermeticamente fechado, pois simula as condições ideais da natureza. Os terrários fechados em equilíbrio praticamente não necessitam de manutenção por anos, justamente pelo fato de serem autossustentáveis.

O terrário fechado pode ser apresentado como um modelo do planeta Terra, que precisa de uma fonte de luz para que os processos que mantêm a vida nesse planeta, melhor, a vida terrestre com a diversidade que encontramos, possam acontecer. Esse processo é denominado fotossíntese, uma reação fotoquímica realizada por organismos **autotróficos** fotossintetizantes, como **plantas, algas** e alguns **procariontes**. Eles captam a luz solar, transformam em energia química e produzem os compostos orgânicos (carboidratos ou açúcares) a partir de água e dióxido de carbono. Ao final do processo, oxigênio é liberado no ambiente.

A fotossíntese, o ciclo da água, e os ciclos biogeoquímicos (entre eles o ciclo do Carbono, Nitrogênio e Oxigênio) dão conta dessa autossustentabilidade.

Os ciclos biogeoquímicos são processos de “reciclagem” de elementos químicos que ocorrem na natureza e possibilitam a interação destes com o meio ambiente e com os seres vivos. Para que esses elementos percorram a natureza em nível biótico e abiótico é necessário a presença de seres vivos em diferentes níveis tróficos (produtores, consumidores e decompositores) e um reservatório deste elemento (atmosfera, hidrosfera, crosta terrestre e biosfera). A ciclagem desses elementos garante que eles sejam utilizados e, posteriormente, estejam novamente disponíveis, pois alguns elementos são essenciais a manutenção da vida.

A proposta do terrário evidencia a ciclagem de 3 elementos químicos básicos: o Nitrogênio, o Carbono e o Oxigênio. O Nitrogênio está presente nas rochas, nos oceanos e compõe cerca de 78% da atmosfera. Apesar de ser abundante na atmosfera, a maioria dos seres vivos não tem capacidade de incorporar o nitrogênio em estado gasoso à matéria viva, exceto alguns tipos de bactérias. Dentre elas, as mais importantes são as do gênero *Rhizobium*, que vivem associadas às raízes de plantas leguminosas, captando o nitrogênio atmosférico e transformando-o em amônia (NH₃) ou íons amônio (NH₄⁺).

O nitrogênio pode ainda ser transformado em nitritos e nitratos em um processo conhecido como Nitrificação que conta com a ajuda de bactérias nitrificantes (*Nitrosomonas* e *Nitrobacter*). Esses compostos serão utilizados pelas plantas sendo convertidos em materiais orgânicos. O processo de decomposição dessa matéria orgânica é feito por outras bactérias que convertem esses nitratos em gás nitrogênio, num processo conhecido com Desnitrificação. Desta forma o nitrogênio pode retornar a atmosfera, dando continuidade ao ciclo.

O ciclo do carbono pode ser dividido em 2 etapas distintas, mas interligadas: o ciclo geológico e o ciclo biológico. O ciclo geológico é responsável por movimentar o elemento pela atmosfera, hidrosfera e litosfera, através dos processos de intemperismo e precipitação da chuva. Já o ciclo biológico envolve intimamente o processo de fotossíntese. Os seres fotossintetizantes absorvem o gás carbônico (CO₂) da atmosfera para compor as moléculas orgânicas, e como resíduo libera o gás oxigênio (O₂). E através do consumo dessas moléculas, pelos seres heterotróficos (seres que se alimentam de outros organismos), o carbono vai percorrendo as cadeias e teias alimentares.

O carbono também é liberado na natureza pelos seres vivos através de dois processos: a respiração e a decomposição. Na respiração os seres vivos absorvem o O₂ e eliminam o CO₂. Enquanto na decomposição, bactérias e fungos degradam a matéria orgânica eliminando o CO₂, água e outros nutrientes.

O ciclo do oxigênio caminha lado a lado com o do carbono, pois enquanto o processo de fotossíntese libera o gás oxigênio como produto, o processo de respiração (efetuado por todos os seres vivos) o utiliza. O gás oxigênio está presente na atmosfera (ocupando aproximadamente 21%), na litosfera, na hidrosfera e na biosfera.

O ciclo da água também tem importância primordial na autossustentabilidade do terrário. Por ser um miniecosistema hermeticamente fechado, permite as mudanças de estado físico da água sem que haja perdas para o meio externo.

Assim, podemos inferir que a fotossíntese, os ciclos biogeoquímicos e o ciclo da água são os maiores fenômenos responsáveis pela sustentabilidade e equilíbrio dos ecossistemas, bem como o equilíbrio do miniecosistema do terrário fechado.

Como texto auxiliador da unidade, optamos pelo artigo “Fotossíntese – Um tema para o ensino de Ciências” de Clarice Kawasaki e Nelio Bizzo (2000). Escolhemos este artigo por tratar de uma temática inteiramente responsável pela sustentabilidade do terrário, a fotossíntese. Sem o processo de fotossíntese não seria possível o equilíbrio, tampouco a manutenção das condições ideais de sobrevivência, pois a ciclagem dos nutrientes estaria prejudicada.

Kawasaki e Bizzo (2000, p. 24) comentam que o professor de ciências “a despeito de sua formação inicial, precisa ensinar (e dominar), ao mesmo tempo, biologia, química e física” e encontra grandes tribulações para eleger um tema que seja interdisciplinar para suas aulas.

A pesquisa foi feita com 17 estudantes, do 6º ao 9º anos do ensino fundamental, sobre a temática “nutrição vegetal”, em 3 escolas do Município de Ribeirão Preto (SP). Foram evidenciados vários equívocos como por exemplo, a atuação das árvores na manutenção e garantia da maior parte do oxigênio que respiramos, a crença de que as plantas são despoluidoras e que nos livram de todos os tipos de poluição, o conceito de que as plantas obtêm do ambiente seu alimento já pronto, entre outros. (KAWASAKI E BIZZO, 2000)

Por isso inferimos a importância de abordar este tema no curso de formação à fim de estimular os professores a terem uma visão mais macro sobre a natureza e menos restritiva e estanque da realidade.

Nesta unidade também escolhemos um vídeo para compartilhar com os participantes do curso. O vídeo “Como fazer um terrário em casa” do canal “Manual do Mundo” explica os procedimentos necessários para a construção de um terrário autossustentável. Ao mesmo tempo que elucida alguns fenômenos que ocorrem dentro do recipiente (já mencionados anteriormente) e que mantém o miniecosistema em equilíbrio. O vídeo está disponível na internet e pode ser acessado através do QR-Code da Figura 19 ou através do site: <https://www.youtube.com/watch?v=zKAhvpAKgII>



Figura 19: QR-Code – Vídeo “Como fazer um terrário em casa”. Fonte: Canal Manual do Mundo – Youtube

Tarefas da Unidade 4:

Ler o Texto 9; assistir ao vídeo: “Como fazer um terrário em casa”; participar do Fórum 6; e construir o terrário de acordo com as especificações da unidade.

- Texto 9: “**Fotossíntese – Um tema para o ensino de Ciências**”.

- Fórum 6: Debate – “Como os professores podem contribuir para que seus alunos possam estruturar modelos e ideias corretos sobre os processos químicos, físicos e biológicos que permeiam a fotossíntese e modificar suas concepções errôneas?”
- Construir o terrário de acordo com as orientações do vídeo.

Na plataforma Edmodo, esta subunidade foi postada da seguinte forma (Figura 20).



Manoel Dias postou para **Formação Continuada pa...**

Mais
Professor (a)
há 2 dias · 🌐

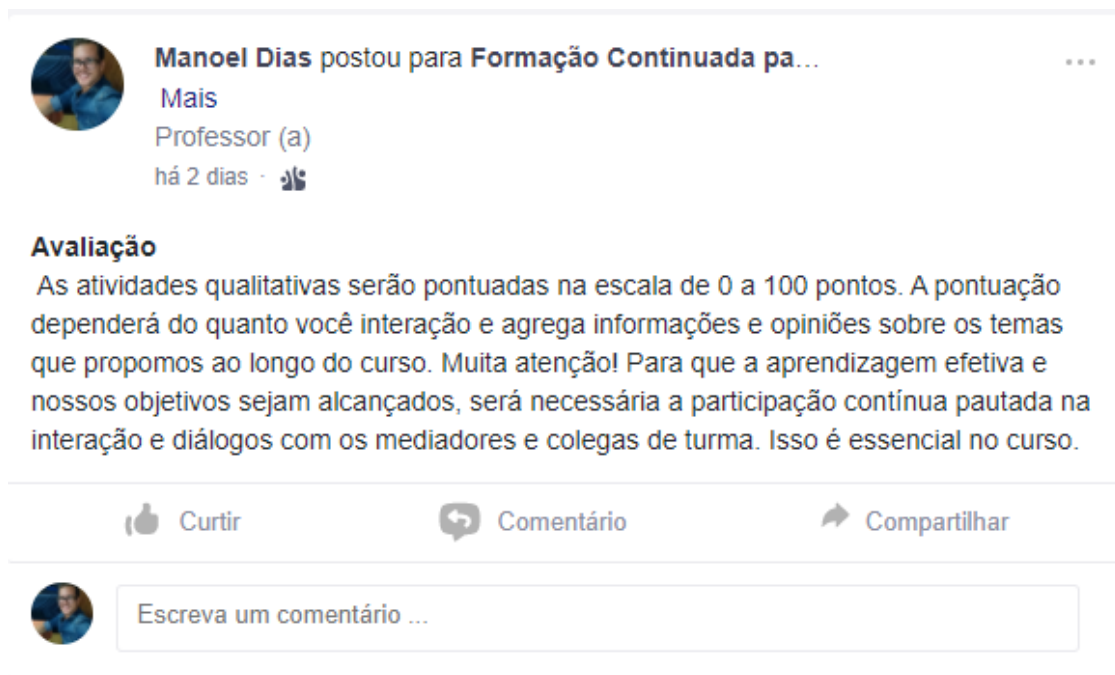
Unidade 4: Transformações químicas e físicas em um terrário: uma proposta interdisciplinar

Agora é a vez de pensar numa proposta ainda mais interdisciplinar. Esta unidade traz um tema que pode ser trabalhados vários conteúdos como, ciclos biogeoquímicos, ciclo da água, mudanças de estado físico, fotossíntese, efeito estufa, entre outros. A proposta é assistir ao vídeo “Como fazer um terrário ...”

Mais

+ 2 mais anexos

Figura 20: Unidade 4 – Transformações químicas e físicas em um terrário: uma proposta interdisciplinar.
Fonte: Acervo do Autor



The image shows a social media post from a user named Manoel Dias. The post is titled "Mais" and is categorized as "Professor (a)". It was posted "há 2 dias" (2 days ago). The main text of the post is under the heading "Avaliação" (Evaluation) and discusses the grading scale (0 to 100 points) and the importance of interaction and participation in the course. Below the text are three interaction buttons: "Curtir" (Like), "Comentário" (Comment), and "Compartilhar" (Share). At the bottom, there is a comment input field with the placeholder text "Escreva um comentário ...".

Manoel Dias postou para **Formação Continuada pa...** ...

Mais
Professor (a)
há 2 dias · 📍

Avaliação
As atividades qualitativas serão pontuadas na escala de 0 a 100 pontos. A pontuação dependerá do quanto você interaço e agrega informações e opiniões sobre os temas que propomos ao longo do curso. Muita atenção! Para que a aprendizagem efetiva e nossos objetivos sejam alcançados, será necessária a participação contínua pautada na interaço e diálogos com os mediadores e colegas de turma. Isso é essencial no curso.

👍 Curtir 💬 Comentário ➦ Compartilhar


 Escreva um comentário ...

Figura 21: Avaliação. Fonte: Acervo do Autor

A publicação sobre a Avaliação (Figura 21), nesse primeiro momento, teve o propósito de informar que a avaliação geral do curso se dará de acordo com a interação e participação ativa nos fóruns. O processo avaliativo será contínuo e não estará centralizado apenas na execução de tarefas.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para fazer os apontamentos, síntese da pesquisa, me baseio nos resultados obtidos neste trabalho, especialmente nas opiniões dos profissionais da educação que foram os parâmetros para a construção dos comentários expressos aqui, justamente por representarem o vivenciado na prática escolar.

Tendo em vista a qualidade da educação em nosso país, e os esforços para sua melhoria, o processo de ensino aprendizagem é o grande desafio para os professores, onde é válido todo e qualquer recurso que estreite a relação professor/estudante e facilite o aprendizado. De acordo com suas declarações, pudemos verificar que os professores buscam esses recursos, bebem de diversas fontes, mas ainda se encontram no escuro, tentando resolver problemas durante suas aulas, mas que nas entrelinhas tem uma dimensão muito maior que a sala de aula.

Como já mencionado, o objetivo geral desta pesquisa era de identificar fatores que mostrassem se há problemas vivenciados por professores com relação ao ensino de química no 9º ano na cidade do Rio de Janeiro, e investigar suas opiniões sobre o ensino de Química e sua prática docente. E foi possível observar que há problemas sim. Muitos não estão convictos de que seus mecanismos de ensino são exitosos, a maioria dos entrevistados declaram que seus conhecimentos em química são oriundos de uma boa formação no Ensino Médio, e é o que trazem para a sala de aula. Outros afirmam que não conseguem estabelecer um ensino mais interdisciplinar, por limitações em sua formação e/ou dificuldades com os próprios conteúdos de química.

A pesquisa nos revela que a maioria dos professores de Ciências admitem que tiveram em seus cursos de formação disciplinas pouco específicas e estanques da realidade curricular da sala de aula, e que apenas os professores da rede pública têm mais acesso a cursos de formação continuada. O que nos leva a questionar: por que as capacitações não são estendidas para os professores de escolas privadas?

Durante a pesquisa, alguns sujeitos relataram que o exercício da profissão e sua interação com os alunos, com outros professores e as gestões escolares fomentam novos olhares e perspectivas sobre sua prática pedagógica e os processos de comunicação em sala de aula. Denominamos esse elemento como experiência profissional, que é adquirida ao longo do tempo. O fator do tempo é um potencializador das tomadas de decisão e dos métodos exercidos em sala de aula. E o diálogo entre professores é um quesito fundamental no enriquecimento dessa experiência.

Nessa perspectiva, optamos por desenvolver um desenho didático para um curso de capacitação voltado para professores de ciências que pudesse apresentar um programa de estudos da Química considerados base para compreensão da construção desses conhecimentos, trazendo questões histórico-filosóficas que possibilitem uma visão mais adequada de Ciências. A proposta procura, através dos fóruns, estimular o diálogo e a interatividade entre os pares, fomentando reflexões e aprendizados distintos. Assim, pautados nos comentários dos sujeitos da pesquisa, acreditamos que a natureza dessa interlocução seja um excelente mecanismo de aprendizado, reflexão e aprimoramento da docência, como descreve Santos (2019)

“[...] o processo formativo precisa ser narrado pelo sujeito que aprende com seus pares. Aqui, não só a reflexão de si e sobre si é importante, como também a partilha desses sentidos pessoais com os sentidos de outros aprendentes envolvidos no contexto mais amplo do processo formativo” (SANTOS, 2019, p. 89)

Este estudo teve caráter qualitativo, pontuando e analisando argumentos colhidos sobre o tema. Corroboramos, ainda, a necessidade de mais estudos na área, apontando caminhos possíveis para novas investigações e melhorias do ensino de química.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSMANN, Hugo. **Metáforas novas para reencantar a educação**. Piracicaba: UNIMEP, 1996.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.

AYRES, A.C.M & SELLES, S.E. História da formação de professores. Diálogos com a disciplina escolar Ciências no Ensino Fundamental. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.14, n. 02, p. 95-107, 2012.

BARCELOS, N. N. S.et al. Feira de Ciências: nosso olhar para as diferentes abordagens de realização. In: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. **Caderno de Programação e Resumos**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2004. p. 47.

BELTRAN, Nelson Orlando. Combustão: duas interpretações diferentes. **Revista de Ensino de Ciências**. N.19, p.47-49, 1987.

BERGMANN, J.L.; WENZEL, J.S. A química e a física no ensino fundamental: reflexões acerca da prática docente. **Anais do SEPE**, v. 4, 2014.

BOURDONCLE, R., Savoir professionnel et formation des enseignants: une typologie sociologique. **Spirale: Revue de Recherches en Éducation**, nº 13, p. 77-96, 1994.

BRAATHEN, Per Christian. Desfazendo o mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio do ar. **Química Nova na Escola**. N.12, p. 43-45, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

_____. **Parecer CNE/CEB No. 5/2011**.

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16368&Itemid=866. Acessado em 16/11/2020.

_____. **Decreto-Lei 5154/2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394/96. Brasília-DF: *Diário Oficial da União*, 23 de julho de 2004.

_____. **PCN+ Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2002. p. 87-110.

_____. **PARECER: No CEB 15/98, De 01 de JUNHO de 1998**. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Par1598.pdf>. Acesso em 28/8/2019

_____. **RESOLUÇÃO CEB Nº 3, DE 26 DE JUNHO DE 1998**. Disponível em http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf. Acesso em 28/8/2019

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Diretrizes e bases da educação nacional: Lei n. 9.394, de 20/12/1996**. Brasília, Editora do Brasil, 1996.

_____. **Diretrizes e bases da educação nacional: Lei n. 5.692, de 11/8/1971, Lei n. 4.024, de 20/12/1961**. São Paulo, Imesp, 1981.

BERGMANN, J.L.; WENZEL, J.S. A Química e a Física no Ensino Fundamental: reflexões acerca da prática docente. **Anais do SEPE**, v. 4, 2014.

BOURDIEU, Pierre. **Razões práticas: sobre a teoria da ação**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

BOURDONCLE, R. Savoir professionnel et formation des enseignants: une typologie sociologique. **Spirale: Revue de Recherches en Éducation**, nº 13, p. 77-96, 1994.

DAL PIAN, M. C. O ensino de ciência e cidadania. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set. 1992

CHASSOT, Áttico. Do Rigor Cartesiano Disciplinar à Indisciplinaridade Feyerabendiana. **Química Nova na Escola**, N.2, p. 127-132, 2016.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009. (Coleção Docência em Formação)

ESTEVES, Bernardo. Oxigênio: três cientistas e uma descoberta. **Ciência Hoje On-line**, 25/04/2004. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/oxigenio-tres-cientistas-e-uma-descoberta/> Acesso em 21 de dezembro de 2020.

FAVERO, A. A.; TAUCHEN, G.; SCHWANTES, L. Da transposição à compreensão didática: sentidos do conhecimento escolar na educação em ciências. **Roteiro**, Joaçaba, v. 37, n. 2, p. 325-342, jul./dez. 2012.

FAZENDA, I.C.A. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. Campinas, SP. Editora Papirus, 1994.

_____. **Didática e Interdisciplinaridade**. Campinas, SP. Editora Papirus, 1998.

_____. Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade na formação de professores. **Revista do Centro de Educação e Letras (UNIOESTE)**. v. 10 - nº 1 - p. 93-103, 2008.

_____. **O que é Interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2008.

_____. Formação de Professores: dimensão interdisciplinar. In: FAZENDA, I. C. A.; FERREIRA, N. R. S. [org.] **Formação de docentes interdisciplinares**. Curitiba, PR. Ed. CRV, p. 29 – 33, 2013.

FERREIRA, Ricardo. Notas sobre a origem da teoria atômica de Dalton. **Química Nova**, v. 10, n. 3. p. 204-207, 1987.

FILGUEIRAS, C. A. L. D. Pedro II e a Química. **Química Nova**, v.11, n.02, p. 210-214, 1988.

_____. Origens da ciência no Brasil. **Química Nova**, v. 13, n. 03, p. 222-229, 1990.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**. V.8(2), p. 109-123, 2003

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 11. ed. Paz e Terra. 1970.

GALLO, Sílvio. A organização do Currículo. **Currículo: conhecimento e cultura**. In: Salto para o Futuro. Ano XIX, n. 01, 2009.

_____. Transversalidade e educação: pensando uma educação não-disciplinar. In. ALVES, N.; GARCIA, R. L. (orgs.) **O Sentido da Escola**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

GATTI, B. A. Formação de professores: condições e problemas atuais. **Revista Brasileira de formação de professores**, vol. 1, n. 1, p. 90-102, 2009.

GILES, T. R. **História da Educação**. São Paulo: EPU, 2003.

HERNÁNDEZ, Fernando. *A organização do currículo por projetos de trabalho*. Tradução Jussara Haubert Rodrigues. 5ª. edição. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

INVIVO. **A descoberta do oxigênio: uma ação entre inimigos**. Disponível em: <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1456&sid=9>. Acesso em 21 de dezembro de 2020.

JANTSCH, A. P.; BIANCHETTI, L. (Orgs). **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. Petrópolis, RJ: Vozes, 9ª. Ed, 2011.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e a patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

_____. **As paixões da ciência: estudo de história das ciências**. São Paulo, Letras & Letras, 1991.

KAWASAKI, C. e BIZZO, N. Fotossíntese – Um tema para o ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. n 12, p.24-29, 2000

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciências e de Cientistas entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**. n.15, p. 11- 18, 2002.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p.85-83, 2000.

LEAL, M. C. Como Funciona a Química. **Química Nova na Escola**. n° 14, p.8-12, 2001

LEITE, A. C. C.; DOLABELLA, A. R. V.; SILVA, M. C. F. R.; FERREIRA, N. R. S.; CAMPOS, S. M. M. Interdisciplinaridade, práticas curriculares e a formação do docente interdisciplinar. In: FAZENDA, I. C. A; FERREIRA, N. R. S. [org.] **Formação de docentes interdisciplinares**. Curitiba, PR. Ed. CRV, p. 35 - 61, 2013.

LIMA, A.A.; NÚÑEZ, I. B. Reflexões acerca da natureza do conhecimento químico: uma investigação na formação inicial de professores de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, p. 209-229, 2011.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v, n. 136, p. 95-101, 2012.

LOPES, A. C. Apostando na produção contextual do currículo. In: **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Org: Márcia Angela da S. Aguiar e Luiz Fernandes Dourado [Livro Eletrônico]. – Recife: ANPAE, p. 23 – 27, 2018. Disponível em: <http://www.seminariosregionaisanpae.net.br/BibliotecaVirtual/4-Publicacoes/BNCC-VERSAO-FINAL.pdf>

_____. Conhecimento escolar em química – processo de mediação didática da ciência. **Química nova**, p. 563-568, 1997.

_____. A disciplina Química: Currículo, Epistemologia e História. In: LOPES, Alice Casimiro. **Currículo e Epistemologia**. Ed. Unijuí, 2007.

_____. Reação química: fenômeno, transformação e representação. **Química Nova na Escola**, p.7-9, N.2, 1995.

LORENZ, K.M. Os livros didáticos de ciências na escola secundária brasileira: 1900 a 1950. **Educ. rev.** n.10 Curitiba Jan./Dec. 1994. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40601994000100010. Acesso em 20/8/2019

LÜDKE, M. & ANDRE, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos de educação em ensino)

MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 73-94.

MALACARNE, V. Os professores de Química, Física e Biologia da Região Oeste do Paraná. **Formação e atuação**. São Paulo, SP: s.n., 2007.

MANGINI, F. N. R.; MIOTO, R. C. T. A interdisciplinaridade na sua interface com o mundo do trabalho. **Rev. katálysis**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 207-215, Dec. 2009.

MARTINS, A. M. Diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio: avaliação de documento. “**Cadernos de Pesquisa**” da **Fundação Carlos Chagas** - n.104, abr. 2000.

- MARTINS, W. **A história da inteligência brasileira**. Ponta Grossa: UEPG, 2010.
- MILARÉ, T.; FILHO, J.P.A. A química disciplinar em ciências do 9º ano. **Química Nova na Escola**, v. 32, p. 43-52, 2010b.
- MASSETO, M.; FELDMANN, M. G. Formação de professores e cotidiano escolar. In: FELDMANN, M. G.; **Formação de professores e escola na contemporaneidade**. Editora Senac São Paulo. São Paulo, 2009.
- MERÇON, Fábio. Breve percurso da descoberta dos elementos químicos. **Revista Eletrônica do Vestibular UERJ**. Ano. 5, N. 15, 2012. Disponível em: https://www.revista.vestibular.uerj.br/artigo/artigo.php?seq_artigo=29
- MILARÉ, T.; MARCONDES, M. E. R.; REZENDE, D. B. Química no ensino fundamental: discutindo possíveis obstáculos através da análise de um caderno escolar. **Química Nova na Escola**, v. 00, p. 01-10, 2014.
- MORAES, Roque. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva**. Ciência & Educação: Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.
- MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- MORTIMER, Eduardo Fleury. H₂O: o significado das fórmulas Químicas. **Química Nova na Escola**. n° 3, p.19-21, 1996.
- _____. **A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário**. Em Aberto, Brasília, ano 7, n. 40, out./dez. 1988.
- MOTTA, Carlos Eduardo de Souza. Indústria Cultural e o Sistema Apostilado: A Lógica do Capitalismo. **Cadernos Cedes**, ano XXI, n° 54, agosto/2001.
- OLIVEIRA, José Renato. **A escola e o ensino de Ciências**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2000.
- PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. P. **Para uma imagem não deformada do trabalho científico**. Ciência & Educação, v.7, n.2, p.125-153, 2001.
- PORTO, E.A.B. **Breve histórico do ensino de química no Brasil**. Movimentos Curriculares da Educação Química: o Permanente e o Transitório. 33º EDEQ, 2013.
- RAMOS, M. G. **Epistemologia e ensino de ciências: compreensões e perspectivas**. In: MORAES, R. [org.]. Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, v.3, p. 13 – 29,2003.
- RESINENTTI, P.M. Qualidade educacional da rede municipal do Rio de Janeiro: é possível percebê-la no ensino de ciências? **Dissertação (Mestrado) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro**, Departamento de Educação, 2012.

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

SANTOS, A.C.S. Formação de Professores e os Aspectos Interdisciplinares e Transdisciplinares da Educação Química: uma experiência vivida através da prática de ensino. In LIBÂNEO, J.C & SANTOS, A. (Orgs) **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. Campina, SP: Ed Alínea, 2005, p.83-100.

SANTOS, A.C.S; SANTOS, A. Ensino Integrado: Justaposição ou Articulação? In SANTOS, A. & SOMMERMAN, A. **Ensino Disciplinar e Transdisciplinar: uma coexistência necessária**. Rio de Janeiro: WAK Editora, 2014.

SANTOS, B. B. M. O currículo das escolas brasileiras na década de 1970: novas perspectivas historiográficas. **Ensaio: aval.pol.públ.Educ.**, Rio de Janeiro , v. 22, n. 82, p. 149-170, Mar. 2014.

SANTOS, E. **Pesquisa-formação na cibercultura**. 1ª edição. Teresina: EDUFPI, 2019.

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

SCHEIBE, Leda. Formação de Professores no Brasil: a herança histórica. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 2, n. 2-3, p. 41-53, jan./dez. 2008. Disponível em: <http://www.esforce.org.br>

SILVA, Marco. Educar na cibercultura: desafios à formação de professores para docência em cursos online. **Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**. Nº 3 (2010), p. 36-51.

SILVA, N. S.. Desenho Didático para app-learning: discutindo as relações étnico-raciais na formação de professores. **Monografia (graduação), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, departamento de Pedagogia, 2020.

TANURI, Leonor Maria. História da formação de professores. **Revista Brasileira de Educação**, n. 14, p. 61-88, maio/ago. 2000.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista Brasileira de Educação**, p. 5 – 24, 2000.

WENZEL, J.S.; KELM, L.R.; MACHADO, J. **A Química e a Física no nono ano do ensino fundamental: Um olhar para documentos oficiais e não oficiais que constituem o currículo**. In.: HERMEL, E.E.S.; GULLICH, R.I.C.; GIOVELI, I. Ciclos de Pesquisa: Ciências e Matemática em investigação. Ed. UFFS, p. 131 – 145, 2016.

WENZEL, J.S.; KOTOWSKI, L.D.; MACHADO, J. **O lugar da Química e da Física no ensino de ciências**. In.: VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL). p. 01 - 09, 2013.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

APÊNDICES

Apêndice A – Roteiro para entrevista

1) Há quantos anos leciona?

- 1 a 3 anos 7 a 9 anos
 4 a 6 anos mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores?
Quando e Como Foi?

3) Sua escola desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

4) Caso a sua resposta tenha sido **Sim** no item 4, você participou/participa desse projeto?

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

- Sim Não

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

9) Algo a acrescentar?

Apêndice B – Entrevistas

Entrevista com o Professor 1

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos () 7 a 9 anos
() 4 a 6 anos (X) mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Já, vários. Não me lembro dos últimos desse ano. Sei que ano passado teve um que eu e o XXXXXXXXXXXX, o outro professor de Ciências daqui nós fomos. Especificamente para nono ano foi ano passado. Foi ótimo. Eles tinham umas ideias novas de material didático que dá pra ser confeccionado com os próprios alunos, né, como carrinhos, modelos de moléculas, né, um material de fácil acesso, pra poder visualizar melhor, porque não tem como fazer sem a prática, né. Só a matéria que a gente diz, só o conteúdo em forma de textos e pergunta não ensina. A gente trabalha a questão mais prática, tem que ter a parte visual. E aí nesse curso, que foi um dia só, na parte da manhã, por 4 horas, trabalhamos essa parte de produzir material didático para o nono ano. E a troca de experiências entre os professores é a melhor parte, né.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

Um projeto direto para o Ensino de Ciências, não. A maioria dos projetos, na verdade, todos os projetos são interdisciplinares, envolvem todas as disciplinas. Eu não me lembro de ter feito um projeto. Em alguma escola que eu estivesse que tenha feito um programa, ou um projeto exclusivamente voltado pra área do Ensino de Ciências. Sempre foi englobando todas as disciplinas. A gente pega um tema transversal e todas as disciplinas trabalham ao mesmo tempo.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

Pergunta desconsiderada, pois a resposta da questão anterior foi NÃO.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Ah, gosto. Dois motivos, né. O conteúdo de Física e Química já causa surpresa. Eles (alunos) chegam morrendo de medo do conteúdo porque eles estão aprendendo corpo humano, né, seres vivos, aí eles já ficam com aquela expectativa: “A gente vai aprender uma matéria que é do Ensino Médio”. Então eles já chegam com aquele pavor e a gente desconstrói todo aquele medo que eles têm. Poxa, Física você vê no dia a dia, Química você vê no dia a dia, então a gente trás exemplos do dia a dia pra eles, coisas práticas, que eles não estão nem imaginando que a Física e a Química estão ali. Eles conseguem visualizar. Tudo experimental e tudo com exemplos. Então é gostoso ver neles que eles chegam cheio de medo e depois eles: “ah, é isso que é Química? Tão legal!” Alguns saem daqui querendo fazer Química na faculdade, depois. Um aluno nosso voltou falando isso. Porque é uma fase que eles estão decidindo pra onde eles vão no Ensino Médio. Isso é muito interessante. Eles já estão com uma

maturidade maior pra aprender esses conteúdos, pela faixa etária, né. A gente abraça o sétimo ano, administra o oitavo e “empurra” o novo ano pra fora. É uma outra linguagem que a gente trabalha com nono ano, quase como se eles já estivessem no Ensino Médio. Por esses dois motivos: a faixa etária e o conteúdo que é bom de trabalhar.

5.1) Então você considera o conteúdo que você leciona pra eles, bom de trabalhar?

Sim.

5.2) Então você considera que o seu perfil profissional como professora esteja voltada para as áreas de Química e Física?

Na verdade, eu nunca tive algum tipo de inclinação para trabalhar com o conteúdo. Eu gosto muito de trabalhar com seres vivos no sétimo, gosto muito de trabalhar com corpo humano no oitavo e gosto muito de Física e Química. Eu até prefiro ter as três séries e poder me atualizar nos três níveis de conteúdo, as três faixas etárias. São 16 anos já de trabalho. Eu acho que eu não tenho um perfil específico pra trabalhar, apesar de algumas vezes as minhas diretoras falarem que eu tenho um perfil muito bom pra trabalhar com o sétimo ano. Eles chegam imaturos e a gente vai começando a colocar no “esquema”, no “eixo”... eu posso pegar qualquer opção. Não tenho nenhuma preferência. Não sei se eu tenho perfil pra uma série só.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

(X) Sim () Não

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

Principalmente o da Biologia. Porque eu trabalho muito no nono ano a Química que eles já ouviram falar no sétimo e no oitavo. A química dos alimentos, a química da atmosfera, a química das substâncias que eles já ouviram falar no sétimo e no sexto ano. Então eu vou fazendo sempre relação: “Vocês lembram daquela molécula da fotossíntese que a planta produz?” aí eu dou o exemplo. “Agora a gente vai estudar os elementos que fazem parte dessa molécula”. E aí, eles vão relembrando o que eles aprenderam, então eu faço esse tipo de relação, mas dentro da área de Química pra Biologia. Basicamente isso.

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

Sim. Eles gostam de modelos. Visualizar a forma de uma molécula. Você faz um modelo, desenha. E gostam muito de ir pro laboratório. Você quer dar uma aula de Química, você vai falar de separação de misturas, precisa mostrar um tubinho de ensaio com as camadas, pra mostrar as densidades: “Olha, isso aqui é óleo, isso aqui é água”. Tem que ver. Eles precisam fazer pra entender que estão fazendo alguma coisa de Química.

7.1) Ficar só na imaginação é difícil demais?

Sim. Tem que levar pro laboratório, eles têm que visualizar. Eles adoram visualizar a tabela periódica. “Quando é que nós vamos aprender a tabela periódica?” Ai, tem que ter aquela tabela imensa pra eles poderem identificar os elementos, sabe. A questão visual contribui muito. O fato de estar no laboratório, eles sempre perguntam: “Quando é que a gente vai usar esses tubinhos aí? Quando a gente vai misturar?...” Eles querem trabalhar com isso, eles querem mexer nas coisas, fazer o experimento. Aí que entra esse lado né. A gente pode aproveitar essa vontade que eles têm de fazer o experimento, pra dar aula de Química. Experimentar pra eles é essencial. Não tem como fazer Química sem experimentar. Pelo menos as coisas mais simples e básicas. É claro que eu não vou pegar uma substância corrosiva, um ácido forte. Mas a gente faz teste de pH e eles ficam felizes da vida vendo as cores mudando. O teste de pH é uma das melhores aulas de Química que eles têm. Eles entendem bem a partir disso aí: experimento.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

Não. Eu aprendi o básico, né, com relação ao ensino de Química. Eu tive muito ensino de Ciências e Biologia. Mas não tive ensino de Química. Eu tive aulas de Química num nível muito mais aprofundado pra nível superior. Não era uma química que ensinava a trabalhar numa sala de aula com aluno. Essas questões de aula prática pra trabalhar com nono ano, eu fui aprendendo por experiência, por colegas de trabalho que faziam, pesquisar na internet, em livros, manuais. E os próprios Livros Didáticos deles vêm com exemplos. Ai a gente vai testando e vai fazendo. Mas na faculdade mesmo eu não tive uma formação específica voltada pra isso.

8.1) Então você considera que a formação continuada auxiliou em alguns aspectos com relação ao seu desempenho em sala de aula?

Auxiliou bastante.

9) Algo a acrescentar?

Quero sim. Na verdade grande parte dos professores de Ciências, quando chegam no Ensino Fundamental, não querem trabalhar com o nono ano, justamente pra fugir desse assunto (de física e química). Porque a zona de conforto é dentro dos seres vivos e corpo humano. Quando eu cheguei nova na prefeitura, sobrou pra mim, né (lecionar para turmas de nono ano). Então como eu já gostava de todos os conteúdos, e não tinha nenhuma preferência, sobrou pra mim. Parece que meu perfil ficou voltado para o nono ano, porque os outros professores não queriam trabalhar com o nono. Aí eu acabei me aperfeiçoando em trabalhar com o nono, porque muita gente não quer. A maioria dos professores de Biologia não querem.

9.1) Por que você acha que muitos professores não querem?

Dificuldade de entender o conteúdo e de passar o conteúdo. Principalmente de Física, nem digo de Química. Porque a Física está mais atrelada com a Matemática.

Entrevista com o Professor 2

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos (X) 7 a 9 anos
() 4 a 6 anos () mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Não, nunca.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

Esse ano a gente começou com um projeto de iniciação. Eles (a escola) estão querendo montar um laboratório, mas ainda não está 100%. Esse ano a gente fez um teste. Pedimos pra eles (os alunos) fazerem uma redação, e eu selecionei 20, e fugiu um pouco das nossas expectativas. Eu pensei: “Aluno fora do seu horário... sem ganhar ponto... eu acho que não vai dar certo”. “Choveu”. Foram mais de 60 inscrições só pra Biologia. Eu fiquei muito feliz. Mas a iniciação que começou esse ano foi mais pra ver se vai dar certo. Só que ainda tem que melhorar muitas coisas, principalmente em relação ao laboratório. Mas eles (a escola) estão tentando, estão reformando ainda.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

Eles (a coordenação da escola) escolheram um professor só de cada área, pra fazer um teste. Então, eu fui a responsável, como professora de Biologia da equipe. Era 1h e 10min que a gente fazia, entre um turno e outro. Então eu ajudei, ensinando a eles (os alunos) a mexerem no microscópio, a manipular objetos de laboratório, etc. A gente tentava fazer de 15 em 15 dias. Só que eles estavam tão fascinados, que eles queriam toda semana. Ai no final eles fizeram um relatório mostrando a experiência, pontos positivos, negativos, e já estão perguntando qual vai ser o tema do ano que vem.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Eu gosto, eu aprendo bastante com eles (os alunos). Eles estão naquele meio termo né, ali no final do Fundamental e no início do Médio. Você vai vendo a personalidade se formando ali, o carinho que eles têm, e a forma que eles começam a mostrar o que querem. Tão novos, né. Eu sou apaixonada pelo nono ano.

5.1) Com relação a idade e a maturidade deles, como você falou. Mas e quanto ao conteúdo que você ensina no nono ano?

Tá mudando a beça. Eu pego o nono ano há 7 anos, e todo ano tem uma mudança. O nono ano sempre acaba sofrendo impactos. Porque aqui (na escola) eles começam com Química, Física e Biologia. Eles só tinham Ciências até o oitavo ano.

5.2) E a Química que você está dando pra essas séries, como você está lidando com esses conteúdos?

Não é fácil. Assim, a química básica, a gente ainda consegue levar. Porque como a gente (os professores) mexe com Bioquímica, no terceiro ano (Ensino Médio), eu também dou aula pro terceiro ano, você tem que saber um pouquinho de química. Mas quando você vai entrando um pouquinho mais a fundo, você já sente aquela dificuldade. E isso é ruim pros alunos e pra gente, né.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

(X) Sim () Não

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

É complicado. Quando fala de Biologia a gente sabe vários exemplos do nosso dia a dia pra colocar, explicar e trazer o aluno pra gente. Como mexe com uma área que você não tá acostumado como Química e Física, você acaba se limitando a seguir a apostila.

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

Não. Eu acho que tudo é questão de tempo. Por enquanto eu acho que estou um pouco restrita. No início é um baque, mas eu acho que com o tempo vai criando aquela normalidade

7.1) Você acha que a experiência como profissional auxilia?

Com certeza. Há 7 anos atrás, eu lembro que nem conseguia escrever direito no quadro, de nervoso. Uma turma de 50 alunos, e manter aquela calma pra poder escrever e explicar. Não é o que eu sou hoje. A didática, ao longo dos anos, e a experiência muda muito.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

Não. Porque essa parte de química na faculdade era tudo “iníciozinho” e era aquele básico que a gente aprendia no Fundamental. Acho que não contribuiu, não. É realmente a prática.

8.1) Então você considera que a sua formação inicial não te ajudou a dar aula de química?

Não. É mais a prática mesmo. É “correndo atrás”, “se virando nos 30”.

9) Algo a acrescentar?

Eu sei que, em relação ao nono ano, como aqui (na escola) sempre teve essa divisão: professor de Química dá aula de química, professor de Física dá aula de física, professor de Biologia dá aula de biologia, eu acho que isso contribui bastante pra não prejudicar esse rendimento deles.

Entrevista com o Professor 3

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos () 7 a 9 anos
(X) 4 a 6 anos () mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Depois da minha graduação eu fiz uma Pós (lato-sensu) de Ensino de Biologia na UERJ, mas fora isso, não.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

A gente tem um projeto de iniciação científica, mas eu ainda não participei diretamente.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

Pergunta desconsiderada, pois a resposta da questão anterior foi NÃO.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Então, as turmas de nono ano eu sinto uma certa dificuldade, porque ela dispense de mais estudo, mais estratégias, porque tá fora da área de conforto que a gente atua normalmente, com mais comodidade, mais facilidade, né. Então tem que estudar a Química, por mais que sejam coisas básicas, né. Tem que estar me aperfeiçoando, e buscando mais pra poder conseguir. E mesmo assim não consigo me sentir com muita segurança em sala de aula, sabe?

5.1) Então você tem dificuldade de trabalhar com o nono ano por causas dos conteúdos?

Sim, por causa dos conteúdos. Sinto dificuldade. Eu prefiro os conteúdos de Física. Eu acho que são os experimentos, a gente consegue levar coisas mais demonstrativas. A gente trabalha com lentes, com espelhos, então eu consigo me sentir mais confortável. Agora... com a Química, eu fico “meio lá meio cá”.

5.2) Alguns professores comentam sobre a maturidade dos alunos, da idade, do fato de estarem em transição (saída do Fundamental e entrada no Médio). O que você tem a dizer sobre isso?

Eu acho bom também. A questão da maturidade é melhor. Eles conseguem dialogar, têm uma linguagem que atinge mais. Com criança a gente busca meios, então é mais cansativo, mais desgastante, requer mais paciência... e com jovens, eles conseguem entender... têm um posicionamento mais maduro.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

(X) Sim () Não

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

Não... Quando fala de química, eu sou bem conteudista, eu fico bem preso ao livro, que é pra não ter reclamação e correr riscos, sabe? Eu não consigo me sentir a vontade e confortável. Então eu sou bem metódico com tudo que tá ali no livro. Eu me sinto mais seguro com o livro.

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

Não.

7.1) Quantos anos você dá aula para nono ano?

Foi no meu primeiro ano, em 2015 ou 2016, que eu ganhei uma turma de nono ano. E depois eu parei, e aí peguei, agora, esse ano de novo. Então foram 2 anos que trabalhei com nono ano, mas teve esse espaço de tempo.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

Não, nenhuma. É muito específico pra Ciências, mesmo. E especificamente pra Ensino Fundamental, que a minha graduação se voltou. Quando eu fiz a Pós no Ensino de Biologia, eu tive outras experiências mais voltadas para o Ensino Médio. Questões de Genética... a gente fazia algumas coisas práticas... mas nesse sentido (ensino de química), não.

8.1) Você teve aula de Química na faculdade?

Tive. Mas não era prática educativa, não era metodologia, era conteúdo que o professor dava pra gente mesmo, pra poder entender. Mas, não passar, não explicar.

9) Algo a acrescentar?

Eu acho que é só.

Entrevista com o Professor 4

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos () 7 a 9 anos
(X) 4 a 6 anos () mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Não, nunca. Pretendo, mas ainda não fiz.

2.1) Tem algum em vista?

Não. Por enquanto não. “Tô” trabalhando num projeto, num laboratório, mas não é voltado pra área de Educação.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

Sim. Aqui (na escola) tem, e na outra que eu trabalho também. Nessa daqui eu não trabalho com eles, são outros professores. Mas na outra eu trabalho com Ensino de Ciências.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

Sim.

4.1) E como é esse trabalho?

São aulas semanais, tem um laboratório, e essas aulas são em torno de 50min a 1h, com turminhas fechadas, com alunos que forma selecionados (aqueles que se inscreveram) e depois da inscrição a gente selecionou, porque é um espaço restrito. Então não tinha como botar todo mundo. E essas aulinhas semanais têm o experimento prático e a teoria. Como isso acontece... a gente utiliza o material, o método, o resultado obtido e o que a gente pode concluir. É como se fosse uma introdução ao método científico, só que um pouquinho mais simplificado porque eles (os alunos) estão na escola. Vai da primeira turminha do Fundamental (1º Ano) ao 3º Ano do Ensino Médio. Então são, obviamente, turmas separadas, mas um público bem diferente. Então, a dinâmica da aula é diferente.

4.2) Você considera que esse projeto que você participou traz muitos benefícios aos alunos, independente de série?

Sim, alguns eu não vejo só no laboratório, mas também em sala de aula. Eles tiveram uma mudança muito grande, na questão de absorver determinados conteúdos. Então, você via que eles conseguiam fazer associações mais rápido, conseguiam relacionar os assuntos: “Foi aquilo que a gente fez no laboratório? (fala de aluno)”. Deu pra reparar isso.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Sim. Na verdade, eu não tive questões, assim, com cada turma. Eu acho que cada turma tem a sua especificidade. O nono ano tá naquela de terminar o Fundamental, e entrar numa nova fase. A gente encontra, obviamente, alguns obstáculos, tem dúvidas... mas é uma turma que já tem uma certa autonomia. Já tem uma independência maior. Isso acaba ajudando um pouquinho nosso trabalho. As turmas menores, a gente fica um pouco mais preso ali. Então essa autonomia facilita. E a gente começa a observar as mudanças. Como eles já estão mais maduros, estão mudando o pensamento pra outras situações.

5.1) Então você disse que gosta de lecionar pra turmas de nono ano, independente de conteúdo?

Sim, acaba dependendo muito né, tem turmas que tem uma maturidade maior, tem turmas de mesma série que a gente vê mudanças grandes.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

Sim Não

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

Sim. Só que as áreas em questão não são áreas relacionadas às matérias. Quando eu faço essas associações eu gosto de associar a situações do dia a dia. Que é uma coisa que fica mais fácil de visualizar. Às vezes relacionar o detergente com a gordura, né, de como quebra a molécula, e dá pra fazer isso dentro de sala de aula mesmo sem ter uma experiência porque é uma coisa que eles já viram acontecer. E não só isso, eu gosto muito de, quando dá tempo, passar filme. E quando eu passo filme, eu não busco passar documentário, porque eu acho que, às vezes, até a gente (adulto) fica entediado. Então eu procuro filmes que tenham relação. Por exemplo, o oitavo ano teve Reino Animal, então eles viram, pra encerrar o bimestre, "Procurando Dory" (nome do filme). Porque ali tem Porifera, Cnidários, Peixes, Ave, tem de tudo um pouco, então deu pra associar muita coisa no trabalho.

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

Não sei (risos). Isso aí eu acho que é uma coisa que fica meio difícil de responder. Os alunos respondendo é melhor. Eu acredito que em grande parte sim. Como eu falei são coisas do dia a dia né. Então, na maior parte das vezes eles já presenciaram alguma situação. Então acho que fica uma estratégia fácil de ser entendida.

7.1) Em resumo, você não tem dificuldade de lecionar química para o nono ano, né?

Não, até porque tem uma pergunta aqui (no roteiro) que diz se eu costumo estudar: Sim, eu estudo antes.

7.2) Você estuda porque tem dificuldade com alguns conteúdos ou porque já é um costume como profissional?

Eu tenho o costume em geral, até com as matérias mais específicas da Biologia, de dá aquela olhada, ver se tem alguma coisa nova pra passar pra eles (os alunos). Mas, assim, algumas matérias a gente acaba tendo que relembrar um pouco né. Até porque a química do nono ano não é aquela química orgânica aprofundada, então é uma coisa mais “light”. Dá pra gente dá uma lembrada e conseguir passar tranquilamente pra eles.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

Sim, na graduação e coisas da escola também, do próprio Ensino Médio. Assim, eu não lembro de muita do Ensino Médio, mas eu tive dois professores muito bons e que levavam as aulas brincando, e ensinando a gente assim, na diversão. E na própria faculdade. Eu tive química na faculdade. Muitas coisas a gente precisa né, pra outras matérias, até da Biologia mesmo. Então, eu lembro de algumas coisinhas, assim, que eu levo pra sala de aula.

9) Algo a acrescentar?

Espero que isso possa contribuir pro trabalho (esta pesquisa). Eu acho que tinha que ter mais práticas, eu acho que três tempos semanais, de 50 min, é um tempo muito curto pra determinados conteúdos. E tem conteúdos que é muito mais fácil de entender fazendo experimentos. Só que como fazer um experimento numa turma que você tem mais de 40 alunos num lugar que não é apropriado? Porque não dá pra fazer reação química em qualquer lugar. Você precisa ter um local adequado pra isso. Então eu acho que isso falta muito em algumas escolas. As escolas deveriam ter um local preparado pra isso. Um laboratório, de preferência bem equipado. Com pia, que isso é fundamental, água corrente, saída de ar, por conta de alguns odores, enfim.

9.1) Talvez uma liberdade maior do professor. Porque as vezes tem um espaço desse e o professor não tem tanta autonomia para usá-lo.

Sim, tem muita restrição. Às vezes a falta de incentivo da própria escola. Por exemplo, eu preciso do material “tal”, não tem, não será comprado, enfim, e às vezes a gente tem que tirar do nosso bolso.

Entrevista com o Professor 5

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos () 7 a 9 anos
() 4 a 6 anos (X) mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Já participei de vários. O último foi no Estado, foi com produção de materiais pra laboratório, de práticas de ensino de Ciências. É sempre muito bom, porque você sai da formação acadêmica pra prática, e pra realidade da escola pública, né, da escola que você trabalha. Eu dou aula há 33 anos, eu morava na Zona Sul, fui migrando e passei por várias CREs. (Coordenadoria Regional de Educação), e nisso eu passei por várias realidades diferentes. Escolas com laboratório, sem laboratório. Escola com material, sem material. Então, na minha formação acadêmica, eu trabalhei com um Físico que trabalhava com a prática no Ensino de Ciências com material... dentro do nosso cotidiano (material reciclável). E foi bem legal, porque isso me deu uma ideia da construção do conhecimento com eles (os alunos). E, também, de trabalhar com aquilo que você tem, com a realidade da escola que você tem. A minha formação foi importante pra mim, por causa da adequação da realidade. Trabalhar com aquilo que tem, mas estar sempre mostrando pra eles (os alunos) a importância da Química... como a química tá na nossa vida... a importância da pesquisa. Isso foi bem legal, bem útil dentro da prática docente.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

Na escola Cora Coralina.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

É, eu fui convidada. Eu tô aprendendo, né. Vendo o que eles (os professores) desenvolvem aqui (na escola). Eu cheguei no ano passado. O XXXXX (outro professor) que vai pra publicação dos trabalhos. Eu ainda fico com eles (os alunos), como se fosse um campo, né, só que na prática. Mas, eu acredito que ano que vem eu seja convidada pra ir com eles apresentar os trabalhos nas universidades públicas.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Gosto. Eu tento trabalhar de uma forma bem contextualizada, para que eles possam entender a ciência como de fato fenômenos da natureza. Eu tento não criar aquela distância. Eles não conseguem ver a Ciência no dia a dia. Então, a grande dificuldade que a gente tem é mostrar pra eles que tudo é física e química, que elas estão em todo lugar. Desde o momento que eles levantam e começam a escovar os dentinhos, vem pra escola e se alimentam, a bioquímica tá dentro do cotidiano da vida deles.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) **Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?**

(X) Sim () Não

b) **Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?**

Sim. Na verdade, no início do ano, dentro da escola, nós montamos dentro do Projeto Político-Pedagógico (PPP) aulas em cima disso. Aqui a feira de ciências é bem atuante, todo mundo ajuda, e a gente tenta sempre contextualizar. Na época, eu tive muita Química na formação inicial, ela foi muito boa. Eu tento fazer um link do 8º com o 9º ano, numa reação bioquímica, reações orgânicas e inorgânicas. Eu nunca coloco ali uma reação sem eles saberem onde que acontece. Senão é um ensino vazio, teórico. Eu sempre mostro pra eles onde se encontra aquilo ali.

7) **Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.**

Não sei se bem-sucedidas. Mas eu vou tentando. Tem turma que dá certo, tem turma que acha bobinho, tem turma que adora, tem turma que prefere ir pro laboratório... vou tentando montar algumas coisas com jogos... enfim.

8) **Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?**

Sim, contribuiu. As formações continuadas também auxiliaram bastante.

8.1) **Você acha que isso é geral, e que acontece com a maioria dos professores?**

Olha, quando eu passei pro município, foi muito complicado. Eu peguei uma escola completamente desestruturada. E eu tive que inventar. Eu percebi que tinham muitos cursos. E esses cursos eram dados lá pra cidade (Centro do RJ). Eu fiz curso na UERJ, práticas pra você dar aula, material didático... Então eu ia fazendo esses cursos que ajudavam a dar aula pra nono ano. E eles foram muito úteis pra mim. Porque você sai da universidade com uma formação acadêmica, chega numa escola que não tem nada, não tem laboratório, não tem microscópio, não tem nada... e... o que fazer? Enxergaram (as direções das escolas) em mim um perfil mais humano e me convidaram pra esse projeto. A didática desses cursos me ajudou, e pra partir pra prática da minha área, foi um “pulo”, porque eu peguei as práticas que eu aprendi na universidade e nos cursos e fui adequando à realidade que eu tinha dentro de cada escola. Então eu acho que eu sou uma exceção. Eu acredito que eu sou uma exceção sim. Porque todo mundo fala isso. Eu amo o que eu faço. Nunca é tarde pra aprender. Eu estudo sempre.

9) **Algo a acrescentar?**

Eu acho muito importante a sua pesquisa. Eu acho muito importante essa conversa com professores. A sua pesquisa é uma avaliação mesmo. Porque é muito importante que a gente faça essa discussão, que a gente tenha uma preocupação na formação, na pós-graduação, que de fato repense, pesquise, cobre, insira o professor no ensino de ciências. Porque a nossa disciplina é básica para uma série de profissões e para a construção cidadã. Ainda mais no

Brasil, com essa riqueza de biodiversidade, né. A gente produz petróleo, a gente tem grande situações de impactos ambientais, e o professor de ciências dentro desse contexto precisa fazer com que o aluno se sensibilize com esses temas... que eles entendam que existe uma ciência aplicada... que esses experimentos são parte do método científico... que a nossa disciplina é séria. Então, a ciência precisa de voz, ela precisa ser entendida, conversada, discutida. Nossa prática precisa ser discutida. É MUITO IMPORTANTE essa área de pesquisa dentro das Ciências da Natureza. Ela vai fazer com que o aluno desperte pra isso no Ensino Médio e depois na sua formação acadêmica. Eu acho que pra nós professores, a sua pesquisa é um olhar né. Dedicar a sua pesquisa à dificuldade que o professor tem, a necessidade de estudar, a essa formação do professor.

Entrevista com o Professor 6

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos () 7 a 9 anos
() 4 a 6 anos (X) mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Sim, participo. O último foi no ano de 2017, a última formação continuada que eu tive pela prefeitura. Eu sempre estava envolvido em formação, a gente fazia reuniões só de professores de Ciências, pra discutir sobre práticas, metodologias de ensino. E é bem bacana esse tipo de interação. Pra mim foi bastante enriquecedor. Muitas das discussões a gente começou a aplicar em novas práticas, e em novos modelos de aula, e assim... foi bem bacana. Sair daquela “mesmice” de só ficar “cuspe e giz” e a desenvolver novas metodologias pra ser prático pra nós.

2.1) Então você considera que essas formações continuadas fizeram diferença na sua prática docente?

Fez, e ainda faz. Acredito que faça muita falta, porque diminuiu a intensidade. Agora tem menos reuniões, menos cursos.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

Sim, a gente tem um projeto chamado Escola da Pesquisa.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

Sim, participo. A gente trabalha com os alunos justamente o método científico, o que é a pesquisa. Então a gente acaba criando projetos que em geral acabam sendo apresentados em feiras de ciências externas (em outras escolas). Tem a feira de ciências da escola, e a gente leva eles pra apresentarem em feiras externas, como a feira de ciências daqui do Planetário de Santa Cruz e a feira de ciências da FECTI (Feira Estadual de Ciências, Tecnologia e Inovação). Esse projeto é bem bacana, desenvolve bastante coisa... modelos, experimentos. A gente tem que preparar alguns artigos, eu coloco a “molecada” pra ler, escrever. Eu não monto artigos por eles. Só fíco, ali mesmo, orientando. Ensinando como escrever. Se procurar um resumo, entender o que estão lendo, aquilo que eles estão procurando pesquisar.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Sim. Bom, primeiramente é um desafio trabalhar com as matérias de Química e Física. Mas, os experimentos que a gente pode trabalhar são bem mais interessantes. Então, é... na verdade é meu conteúdo favorito de trabalhar, 9º e 7º ano.

5.1) Você considera ter afinidade com os conteúdos de Química?

Sim, tenho.

5.2) Então você considera que o seu perfil profissional como professor esteja voltada para as áreas de Química e Física?

Bom, como não é minha área de conhecimento principal, então eu tenho um pouco de dificuldade. Eu tenho tentado superar, pesquisando um pouco mais, estudando um pouco mais a química. Inclusive, eu pretendo fazer uma Pós em Ensino de Química, justamente pra poder melhorar nesse quesito.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

(X) Sim () Não

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

Biologia, e com a história. Acho que dá pra fazer um link muito legal. Eu gostaria de trabalhar, por exemplo, com os professores de Artes, Geografia, mas ainda não consigo encontrar esse link. Biologia, como é nossa área de formação, a gente já tem um domínio maior, dialogar mais.

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

Bom, eu acho que sim, né. Algumas são satisfatórias, muitas outras a gente tem que aprender. E como a gente sabe disso? Justamente porque teve aluno que teve dificuldade, ficaram de recuperação... A recuperação não é só o aluno não querer. Pode ter aquele aluno que não quer nada, mas também tem aquele aluno que realmente tem muita dificuldade, tem a questão do nosso método, então a gente tem que procurar melhorar.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

Não. Pra Biologia, bastante. Mas, Química não. Na faculdade minha disciplina de química, foi extremamente superficial. O professor não tinha muito compromisso com isso. E a gente tinha dificuldade em procurar, pesquisar, então foi uma disciplina que a gente levou muito “nas coxas”. E quando a gente cai em sala de aula, a gente vê que é diferente.

8.1) Então você considera que a formação continuada auxiliou em alguns aspectos com relação ao seu desempenho em sala de aula?

Sim, foi extremamente essencial.

8.2) Então você vê a necessidade da formação continuada, independente de área?

Sim.

9) Algo a acrescentar?

Não

Entrevista com o Professor 7

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos () 7 a 9 anos
() 4 a 6 anos (X) mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Já, mas nada que fosse específico da minha disciplina. Não foi algo muito marcante porque eu não me lembro muito. Eu sei que tinham alguns eventos, mas nada muito específico pra disciplina.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

Sim, não só no Município, mas no Estado eu vejo mais frequente.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

Todo ano eu participo, da Feira de Ciências e Tecnologia, que a minha escola sempre vai. A gente seleciona turmas com trabalhos que são relevantes, pra levar. E tem a semana de Ciência e Tecnologia, voltada para o ensino de Ciências. E isso vale como nota para os alunos. Eles desenvolvem diversas atividades, de acordo com o tema. Foram diversos trabalhos. E eu sempre participo, cada professor fica com uma turma. Pra mim é muito gratificantes. A gente se envolve com os alunos e eles se envolvem com a gente (os professores), porque eles veem isso (os conteúdos) mais na prática, né. Ai, eles acabam se interessando, te procuram de uma maneira mais informal, você acaba tendo um relacionamento mais diferenciado com eles, fora da sala de aula, e eles aprendem mais a questão do cotidiano.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Gosto, porque eles são mais maduros, têm uma visão diferente do estudo em si. Apesar de algumas turmas serem completamente aleatórias, digamos assim. Eu tenho uma turma de nono ano que é o “xodó” da escola. Eles são bem focados, se engajam, eles querem saber, buscam, perguntam, eles são excelentes. Então eu acho que o nono ano tem a questão da maturidade, e eles estarem focados para outras coisas... uma escola técnica... você tá tentando colocar na cabeça deles que eles precisam tentar estudar mais, pra conseguir uma coisa melhor. E eu acho que eles têm um pouquinho disso, que as outras turmas ainda não adquiriram essa maturidade.

5.1) Você disse que gosta de dar aula para turmas de nono ano por causa da maturidade deles. Mas e com relação aos conteúdos de química?

Eu não gosto. A química pra mim é um “obscuro”. Eu gosto da Química Orgânica, e isso eles não veem. Dar aula dessa parte me motiva bastante, mas as outras partes não me motiva tanto. Até porque, os alunos não têm um envolvimento com aquilo, e pra eles é muito

difícil entender. Então eles ficam muito perdidos, e eu acabo ficando perdida nesse sentido. Então, assim, a matéria do nono ano pra mim é mais complicada.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

(X) Sim () Não

Até porque, eu tenho dificuldade com química. Então eu procuro tentar achar uma maneira de entender com mais facilidade para que eles também tenham facilidade de entender.

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

Sim, o tempo todo. Até porque, no nono ano, eles não tem conteúdo de biologia, então eu passei a revisar os conteúdos de anos anteriores. Temos aulas de química, provas de química, mas eu peço pra eles levarem pra casa pesquisas de biologia que tenham a ver com a matéria de química que eles estão vendo. Por exemplo: estamos estudando tabela periódica, então “eu quero que vocês tragam pra mim o ciclo do oxigênio, ciclo do carbono, ciclo do nitrogênio, do enxofre... e eu quero que vocês esquematizem no caderno e façam um resumo.” Alunos: “ah, professora, mas o que isso tem a ver?”. Ai eu respondo “vocês estão vendo os elementos químicos aqui comigo, agora eu quero que vocês vejam os elementos químicos na natureza.”

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

Sim, algumas, não todas. Pro exemplo, essa questão da tabela periódica que eu falei. Eu peço que eles construam uma tabela periódica, pintando identificando gases nobres, calcogênios, halogênios... Então, eles acabam vendo e aprendendo mais fazendo esses exercícios e lembrando do que só vendo a tabela periódica no livro.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

Sinceramente, não. Minha formação toda foi um “plus” (apenas um adendo). Eu falo isso dando aula no Município e no Estado. Eu acredito que minha faculdade foi apenas um “a mais” do que eu já sabia. Eu tive uma formação de segundo grau (Ensino Médio) excelente. E tudo o que eu sei hoje, é o que eu dou pra eles. Foi o que eu aprendi no segundo grau.

8.1) Com relação a que?

Com relação à Química. Eu tive excelentes professores de Química, Química Orgânica e Inorgânica, eu aprendi muito com eles. Minha formação biológica (formação inicial) tinha as disciplinas de química, mas o que eu aprendi e ensino pra eles (os alunos) é o que eu aprendi no meu Ensino Médio.

8.2) Você fez pré-vestibular?

Fiz.

8.3) E com relação ao seu pré-vestibular. Aquilo que você teve no seu pré-vestibular fortaleceu e potencializou aquilo que você já tinha aprendido no Ensino Médio?

Sim.

8.4) Você acha que a experiência de sala de aula contribuiu pra você ter uma desenvoltura melhor pra aplicar os conteúdos?

Sim, com certeza. A experiência é fundamental pra gente aprender e ensinar pra eles.

9) Algo a acrescentar?

Não, tudo ótimo. A conversa foi ótima.

Entrevista com o Professor 8

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos (X) 7 a 9 anos
() 4 a 6 anos () mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Já sim. Foi em 2014, 2015, que eu participei da formação da EJA, no Estado, e no Cientistas do Amanhã, no Município, que todo bimestre tinha a formação do material. Que foi de 2011 até 2013. O bom desses minicursos e palestras é a troca que a gente tem com os próprios colegas, chorando as “pitangas da vida” e, também, mostrando o que a gente faz e que dá certo. Eu acho que a troca de experiência entre os colegas ainda é melhor, é mais importante do que quem tá lá dando a palestra. Elas foram benéficas e enriquecedoras na minha formação, já como professor. Claro que a gente precisa de muito mais, a prefeitura (Rio de Janeiro) precisa investir mais na nossa formação. Principalmente agora com a nova base (BNCC) que vai mudar tudo.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

Esse ano que a gente tá começando devagarinho a montar uma sala pro ano que vem, tipo um laboratório.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

Particpei sim, no projeto do Cientistas do Amanhã, mas que era da rede (rede municipal de ensino), não específico da escola.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Gosto, pra mim é a melhor do segmento. Eu acho que por conta da idade deles, por eles serem um pouquinho mais maduros. Eu tenho uma liberdade maior de falar as coisas, de falar a linguagem deles, coisa que com sexto ano a gente tem que se segurar. Já no nono ano não, é mais fácil lidar com os alunos. E assim, na maioria das vezes ninguém gosta de dar aula pra nono ano. Porque todos são formados em biologia, nono ano é química e física, por isso geralmente ninguém gosta.

5.1) Você disse que gosta dessa maturidade deles, da idade, então te dá uma liberdade maior de você ser quem você realmente é como profissional. Mas e com relação ao conteúdo?

Bom, como eu tive uma base muito boa de Química no Ensino Médio, é essa base que eu trago pra eles. A faculdade não forma a gente pra dar aula de química e física. Eu sei que essa já era outra pergunta sua, mas ai a gente já responde. Eu sou habilitado pra dar aula de química no Ensino Médio, mas vai dar aula de química! No primeiro ano a gente ainda pega, porque a matéria é igual a do nono, só que esticada e aprofundada.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

(X) Sim () Não

A gente procura alguma coisa nova... mas não pode fugir muito do material deles por causa das provas da rede. Embora, a gente estava num movimento pra não dar muita importância na prova da rede, o movimento é fazer a prova da rede como uma recuperação. E agora com a mudança da base, com essa nova perspectiva de avaliação daqui da escola, acredito que a gente vai ter que estudar mais, que a gente vai poder cobrar outras coisas e não ficar muito preso no material didático (na apostila da prefeitura).

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

Química e biologia é a coisa mais fácil que tem. A gente consegue. Mas com relação a história e geografia... com geografia até dá pra fazer alguma coisa, mas... não é “óhhh, estamos fazendo.” Às vezes a gente lembra de alguma coisa e acaba fazendo, mas com a biologia é muito mais fácil. Até porque a gente é da Biologia, né.

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

Olha, sinceramente, é difícil dizer o que é bem-sucedido e o que é mal sucedido. Na medida do possível sim. Mas quando a gente chega com a química, que é uma coisa nova pra eles, eles já ficam com ‘um pé atrás’. Ai você quer colocar alguma coisa nova pra eles e eles já ficam meio resistentes. Com relação à química é um pouco complicado. Primeiro, porque a gente não tem a formação para isso. Segundo, pra atingir melhor eles, tem que ser algo diferente, não pode ser na sala de aula. Pra fazer experimento a gente precisa de insumos que muitas vezes a gente não tem. Mas na medida do possível a gente tenta chegar próximo ao êxito.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

Embora, na faculdade tenha tido disciplina de química orgânica, bioquímica, química de produtos naturais... são disciplinas que não vão dar pra gente meios de chegar aqui e dar aula de química.

9) Algo a acrescentar?

Bom... eu tô aqui pensando no futuro do ensino fundamental depois da BNCC, né. Que agora a gente não vai poder falar assim: nono ano é química e física. Então a formação do professor lá na universidade tem que mudar também.

9.1) Eu acho que os desafios irão se estender. Porque o professor que já sentia dificuldade de dar aula poro nono ano por causa de Química e Física vai sentir dificuldade em todo o ensino fundamental. O que você acha sobre isso?

Sim, ele vai pegar química e física no sexto ano. E aí como se supera esse desafio? Com formação continuada, a prefeitura tem que investir em formação continuada. A formação inicial para os novos profissionais vai ter que ser reformulada. E eu tô falando isso até na pedagogia, porque é o pedagogo que dá aula de primeiro ao quinto ano. Só que a base de ciências vem desde o primeiro ano, então o pedagogo também vai ter que mudar. Então a formação continuada tem que pegar os anos iniciais, os anos finais... o grande problema é, eles (o Estado) vão jogar a base pra gente, a gente vai conseguir tirar de letra, mas os alunos não. Os alunos do sexto ano aqui, quando forem pro sétimo, ano que vem, não irão ver fenômeno químico e físico, por exemplo. Só que se a gente pensar no que deveria ser feito pra tudo ser implementado, a gente precisa de no mínimo 9 anos, porque precisa começar desde o primeiro aninho. Quem tá no segundo, fica com o currículo antigo. Mas... 9 anos é muito tempo, são 2 mandados de presidência... quantos ministros de Educação vão passar por ali? Em menos de um ano a gente já tá no segundo (ministro). Então eles (o Estado) jogam pra gente e... se vira, dá teu jeito. Esse é o medo que a gente tem. Vamos ter por 9 anos, alunos defasados. O aluno que tá entrando no primeiro ano, ano que vem, quando chegar no nono ano vai ter o currículo bonitinho, completinho. Agora, o cara que tá no sétimo ano, "se ferrou". Porque vai falar de sistema respiratório, digestório, no quinto ano, e ele não vai ver mais. Por incrível que pareça, o nono ano é a matéria que menos muda, porque a parte de química continua. Física se perdeu, praticamente não existe mais.

Entrevista com o Professor 9

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos () 7 a 9 anos
(X) 4 a 6 anos () mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Sim, mais no início da carreira, e periodicamente quando há uma mudança do material ou coisa do tipo eu acabo participando, mas não é algo que eu procuro com frequência não.

2.1) A própria escola oferece? Como são esses projetos?

Oferece continuamente. Eu acho que uma vez por ano no mínimo eles (a escola) fazem esse tipo de curso com toda a equipe. Da equipe do fundamental I até a equipe que leciona pro Ensino Médio. Em geral são cursos de curta duração, que você vai vendo as modificações que acontecem na legislação da educação e dos materiais e você vai se adaptando a essas mudanças que vão acontecendo anualmente, né.

2.3) Alguma dessa formação é específica para o Ensino de Ciências?

Os últimos que eu participei foram da seguinte forma: você tinha até a metade do curso aberto para todos os professores, e a partir da segunda metade do curso você era encaminhado para um profissional da sua área. E aí você fazia o curso voltado diretamente para sua disciplina.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

Na verdade, não. A gente vê muito pra outras áreas, empreendedorismo... marketing... mas pro ensino de Ciências não.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

Pergunta desconsiderada, pois a resposta da questão anterior foi NÃO.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Sim, embora seja uma ruptura pra eles, sair das ciências da natureza e ter química e física, é legal porque eles ainda estão despertando interesse, né. É o primeiro contato deles com química e física, então é uma experiência legal, em geral é agradável. Eu gosto porque, geralmente é uma turma que amadureceu mais, em relação às outras do Fundamental. Então, você consegue estabelecer um diálogo mais tranquilo, você consegue ter um andamento melhor durante as aulas, e você já começa a fazer aquela transição pro Ensino Médio, né. São alunos do fundamental II já com um pouco de Ensino Médio.

5.1) E com relação ao conteúdo?

Gosto do conteúdo, acho bom e muito importante. Porque é a base que o aluno vai precisar pra estudar Química no Ensino Médio. Então, apesar de ser algo superficial, é um conteúdo que acaba não trazendo muito problema. Apesar de ter cálculo, conceitos, e tudo mais, é interessante. E abre um “leque” bem grande pra você trabalhar com atividades práticas, experiências, então em geral é um conteúdo bastante satisfatório, bem agradável.

5.2) Tanto de química quanto de física?

Acho que química a gente consegue fazer mais, ter mais opções. E física ela te restringe um pouco, porque o aluno fica com receio do cálculo, né. Vai chegar o momento do cálculo e ele vai “torcer o nariz” para aquilo ali. Vejo só essa diferença.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

Sim Não

Porque a gente foge um pouco da nossa zona de conforto. A gente trabalha com ciências até o oitavo ano, a “pegada” do conteúdo é uma. Ai chega no nono ano, o conteúdo é diferente. E muda muito de um autor pro outro, de um livro pro outro. Tem alguns que abordam alguns assuntos, outros que não. Então, você tem sempre que estar voltando pra algum conteúdo, pra ver se você tá tranquilo pra dar aquela aula.

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

Cara, é um pouco restrito. Porque você acaba indo mais pra questão do corpo humano, dos alimentos, ou até mesmo composição química do que tá ao nosso redor. Agora, se você tiver que levar isso pra outras áreas fica um pouco mais complicado. Assim, tem uns paralelos que toda vez que você vai falar de alguma descoberta sobre química, aí você acaba falando quem foi que descobriu, quando foi que aquele cara viveu, então já uma questão histórica a respeito daquele assunto. É... matemática... os números são fundamentais pra você conseguir entender a química. Linguagem... eu acho que quando você vai falar pro aluno que o Potássio tem o símbolo K, porque é K? aí você explica pra ele que os nomes são escritos em Latim, e tal. Mas superficialmente, eu acho que não dá pra ir muito a fundo dentro dessas disciplinas com o estudo de química. Como já é um conteúdo, de certa forma, pesado, então você não pode encher o aluno de muita informação, porque você acaba tirando ele do andamento. Eu acho que é restrito pra você fazer uma mescla, mas superficialmente dá pra você fazer alguma coisa.

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

Então, a gente tenta sempre estimular o aluno a procurar mecanismo externos, fora da sala de aula, pra que ele consiga absorver aquele conteúdo. Hoje a gente tem possibilidade de o aluno assistir a uma videoaula com uma abordagem diferente, ver experiências sem precisar de utilizar o material. Ele joga lá no youtube alguma coisa que ele viu na aula e ele vai conseguir ver na prática... Então, assim, a gente tenta sempre estimular isso no aluno. A gente sabe que nem sempre, ele vai sair da sala de aula e ter a iniciativa de procurar aquilo, mas a gente tá sempre estimulando isso. Eu acho que a atividade prática pra química é fundamental.

Uma coisa que fica subjetivo pro aluno, quando você demonstra na prática, fica muito mais fácil dele entender, e ele não vai esquecer aquilo.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

Eu acho que faltou, né. Sempre falta. Ela te dá a base, mas muita coisa você precisar correr atrás. Você precisa se preparar por conta própria, se adaptar. Como eu falei, né, são autores diferentes, são instituições diferentes que você acaba trabalhando. Isso muda muito a tua abordagem de uma instituição pra outra. São turmas diferentes, necessidades e características diferentes... Então, esse tipo de coisa, eu acho que a formação acadêmica não te dá muito, né. Então você acaba tendo que se preparar por conta própria, pra suprir essa defasagem. Mas eu acho que é algo natural do processo de lecionar. Você tá sempre buscando acrescentar ao teu ensino ali.

8.1) você teve muita aula de química na faculdade?

Cara, vou te falar: tive muito pouco na verdade. Foi mais focado em Bioquímica e Biofísica. Química pra falar na verdade foi só nos dois primeiros períodos, aquela química bem básica mesmo. Ai a gente aquela bioquímica, “escrachada” mesmo, não tem muito de química, é mais o funcionamento do corpo humano, e fica por isso mesmo. Então quando você pega um conteúdo mais aprofundado, tem que se preparar por conta própria. Mas eu acho que é válido, que é um desafio, né. Nem tudo a gente vai ter de “mão beijada”. A gente vai evoluindo dessa forma.

9) Algo a acrescentar?

Nós como educadores, deveríamos olhar a química com um pouco mais de respeito. Eu acho que fica muito secundário no processo. A gente vê Matemática e Portugues tendo uma importância muito grande, mas existem outras possibilidades: profissionais na área de química. Só que o professor nunca fala isso. O cara (o aluno) é estimulado a ser engenheiro, arquiteto, médico, mas dificilmente você vai mostrar a eles as possibilidades dentro do ramo da Química, por exemplo. Eu acho que cabe a nós também, né, dar esse despertar no aluno e mostrar isso aí. Então o que eu tenho pra acrescentar é isso, que a química precisava ter um papel de mais destaque na educação.

9.1) Você acha que a sua opinião como professor é compartilhada com grande parte dos professores ou não?

Eu acho que não. Porque a maioria dos professores se apegam ao tradicionalismo, a velhas convicções e acham que as mudanças não cabem. Mas eu acho que vai muito do interesse pessoal de cada um. Se houve as mudanças e a gente vai precisar ensinar química pro aluno no ensino fundamental todo, eu vou correr atrás e fazer o melhor, dentro das minhas possibilidades. Isso vai de cada um. É aquela parte que a gente não aprende na faculdade né, vai da essência de cada um. Eu acho que muitos professores passaram muito tempo fechados pra essas possibilidades, guardados, né, naquela velha aula. Você acaba entrando numa zona de conforto. Você já preparou aquela aula milhões de vezes, então você nem precisa mais olhar no papel pra dar aula e tal. Então eu acho que muitos professores vão sofrer com essa transição. Não vai ser fácil pra todo mundo. A gente vai ter um monte de gente aí tendo essa dificuldade nessa situação, sim.

Entrevista com o Professor 10

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos () 7 a 9 anos
(X) 4 a 6 anos () mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Formação continuada especificamente, não. Já participei de congressos, de Educação Ambiental, visando a perspectiva do aluno, e de Educação Especial. Até porque, as escolas não oferecem isso né, é tudo por conta do professor.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

Não, apenas Feira de Ciências. Mas tem o Dia da Árvore pra você fazer alguma coisa, Dia da Água... algumas campanhas educativas de cultivo de mudas, né. Porque como eu dou aula em Guaratiba, tem essa parte do desmatamento, então às vezes tem um pouco essa parte da Educação Ambiental. Mas é só isso.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

Pergunta desconsiderada, pois a resposta da questão anterior foi NÃO.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Muito. Primeiro porque eles são mais velhos. Quando você fala, tem um entendimento melhor. Eles prestam mais atenção. Quando você pede silêncio, ou pra prestarem mais atenção, eles prestam. E melhor de conduzir a aula. Eu acho a linguagem mais fácil, porque você não precisa estar tão preocupado com o que você vai falar dentro de sala de aula, dá pra você “brincar” um pouco mais. Até pra você dar uma aula mais divertida. Porque eles já são mais maduros.

5.1) Você comentou com relação à maturidade deles. Mas e com relação ao conteúdo que você tem que ensinar?

Eu também gosto. Eu gosto de dar aula de Física, porque eu acho que dá pra “brincar” bastante, tornar a aula divertida. Eu acho que toda aula que você consegue “brincar” dentro de sala de aula, fica mais divertido. A parte da Matemática é muito difícil pra eles. O que eles deveriam ter aprendido no Fundamental I, que é conta de divisão com vírgula... potência de dez... você tem que estar ensinando, embora não seja a nossa parte. Acho que o conteúdo de química poderia ser um pouco maior, tem muito conteúdo de física e pouco de química, pelo menos na escola em que eu trabalho. Acho que a química deveria ter um pouco mais de conta, porque eles veem muita conta em Química no Ensino Médio. E um conteúdo mais abrangente.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

(X) Sim () Não

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

Sim. De Química, geralmente, eu já começo na introdução, falando das partes que a gente fala errado. A gente coloca a Química como uma palavra errada: “Ah, eu tô colocando química no meu cabelo”, na verdade você não tá colocando química no cabelo, você tá colocando um produto que tem vários elementos químicos, mas não é química. Eu tento mudar um pouquinho esse conceito errôneo de Química.

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

Experimentos. Eu gosto muito de experimentos, porque eu acho que ajuda muito na identificação do aluno com o conteúdo, dele se importar com o conteúdo e entender melhor.

7.1) Você acha que o experimento é mais importante ou é complementar?

Eu acho que complementa bastante. Principalmente dessa parte de reação química, eles conseguem visualizar muito bem. Ou você tem que trabalhar com vídeo, ou com experimento. Porque tem coisa que é muito difícil do aluno imaginar, visualizar, acompanhar. Tipo, o que é um elemento químico, um átomo. Então, se você não tem uma outra abordagem, um esquema, fica muito difícil a compreensão do aluno.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

Minha formação enquanto aluna do Ensino Médio sim, mas na faculdade não. A parte de Química, eu não vi nada na faculdade. Porque cobra Tabela Periódica, Química Inorgânica, e a gente não viu isso.

8.1) Você lembra alguns conteúdos que você aprendeu na sua formação inicial e que você conseguiu trazer pra sua prática docente?

Na faculdade, só no início que tinha uma disciplina EQG (Elementos de Química Geral), que tinha muito Mol, mais coisa do Ensino Médio do que do Fundamental. Mas tinha a estrutura molecular que dá pra usar (em sala de aula). Tinha Bioquímica, que era mais ligada a Biologia... reação celular... mais essa parte da química dentro da célula mesmo. Foi algo muito abrangente, nada específico.

9) Algo a acrescentar?

Eu acho que a faculdade deveria preparar um pouco mais pra você lidar, em sala de aula, com os conteúdos. A gente vê coisas muito profundas na faculdade. Eu acho que deveria ter uma disciplina, talvez, de como isso é abordado no ensino no nível Fundamental e Médio, ou seja, nos preparar mais para a sala de aula. E a própria faculdade abordar o conteúdo que

é abordado em sala de aula. Porque dá a impressão de que as universidades não sabem o que é abordado em sala de aula, uma vez que não passa, durante a grade curricular, o conteúdo que é dado em sala de aula no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

9.1) Você acha que tem uma desconexão entre a formação do professor e a própria prática em sala de aula?

Com certeza, bastante. Porque você tem conhecimento muito profundo na universidade, você é bem preparado, conhece bastante coisa, mas infelizmente, nem sempre aquilo que você conhece vai usar. Aí fica faltando esse conhecimento mais raso. Não porque você tem um conhecimento mais profundo que você vai ter intimidade com aquilo que é mais raso. Porque a forma de abordagem é diferente, e isso faz toda a diferença.

9.2) O que você acha que ajuda a gente a conseguir passar isso para o aluno?

Prática e você estudar. Tentar se colocar no lugar do aluno, porque já passamos por isso, né, e pegar o conteúdo e estudar a melhor forma de passar isso para o aluno, né. Pra ele entender de uma forma mais fácil.

Entrevista com o Professor 11

1) Há quantos anos leciona?

- () 1 a 3 anos (X) 7 a 9 anos
() 4 a 6 anos () mais de 10 anos

2) Participa ou já participou de Projetos de Formação Continuada de Professores? Quando e Como Foi?

Eu comecei, mas ainda não terminei. Um projeto de complementação pedagógica, na UNOPAR. Algumas coisas estão sendo fáceis porque eu já tive acesso na minha graduação. Porque quando eu comecei a fazer esse curso eu já estava há 6 anos em sala de aula. E antes disso, eu já trabalhava em outro projeto de Educação Ambiental que foi entre 2012 e 2015, e eu era o responsável, mesmo sendo aluno ainda.

3) Sua escola, ou outra que você já tenha trabalhado, desenvolve ou desenvolveu algum projeto voltado para o ensino de Ciências?

Não. Quando tem é relacionado a Feira de Ciências, ou é algum trabalho que eu mesmo, ou outro professor, que idealiza e faz com os alunos. Por exemplo, uma hortinha, um debate, uma visita, enfim. Eu vejo mais como uma iniciativa dos professores, do que das escolas em si.

4) Caso a sua resposta tenha sido Sim no item 3, você participou/participa desse projeto?

Pergunta desconsiderada, pois a resposta da questão anterior foi NÃO.

5) Gosta de lecionar para turmas do nono ano do ensino fundamental? Por quê?

Sim. Antes do nono ano, eles têm aulas de ciências, e quando chega no nono começa a separar as coisas pra eles. Embora tenha o problema de eles acharem que química e física é difícil, mas é uma coisa que eles já estavam vendo antes, só que com o nome de ciências. Então eu acho muito interessante quando eles vão aprendendo mais coisas. Quando eu toco em assuntos mais específicos eu vejo que eles ficam mais motivados, começam a questionar, a ligar os assuntos. Então eles começam a abrir um pouco o leque na cabecinha deles. E eu acho muito interessante também porque geralmente os livros colocam no início do nono ano o estudo do método científico, que é uma coisa que eles têm que saber, eles tem que entender que aquilo serve pra tudo na nossa vida. Questionar por que aquilo tá acontecendo, tentar resolver isso, testar essas medidas, enfim. Eu fiz um trabalho em que a turma tinha que fazer um trabalho sobre o método científico, e cada um tinha que ver um problema na escola. E vi que vários grupos falavam sobre lixo. Aí eles pesquisaram e descobriram que, por exemplo, a turma do sexto ano é a que mais suja os banheiros e a sala de aula. Ai eu questionei à eles: porque vocês acham que isso acontece? – ah, porque não tem lixeira. Então eles pediram autorização da coordenação pra colocar mais lixeira e viram que o problema continuava acontecendo, então viram que o problema não era lixeira, enfim. Então, com isso eles iam pesquisando e raciocinando sobre o problema. O aluno fica muito nessa coisa de decorar e acaba não aprendendo.

6) Sobre os conteúdos programáticos destinados para essa série:

a) Você costuma estudar os conteúdos de Química para as atividades em sala de aula?

(X) Sim () Não

b) Estabelece relações entre os conhecimentos de Química e os de outras áreas? Quais áreas?

Sim, eu costumo perguntar, no primeiro dia de aula, três coisas que os alunos gostam. Porque eu gosto de tentar relacionar o que eles gostam com o conteúdo, porque eu acho que fica mais fácil dele assimilar.

7) Você identifica, em sua prática, estratégias bem-sucedidas para o ensino de química? Em caso afirmativo, descreva.

Algumas sim, outras não. Porque eu vejo que depende muito do público. Eu não convivo mais com algumas coisas que são bem recentes e são do convívio deles. Por exemplo, eu fui dar uma aula e falar sobre hemofilia, e comentei que essa doença era uma das possíveis origens da lenda do Drácula, e os alunos do nono não conheciam a lenda do Drácula. Ou seja, já é uma geração que não tem vários conhecimentos que pra gente (professores) era comum, e eles têm conhecimentos que são empíricos que pra gente já não é. Porque é uma outra língua, e a gente tem que se adequar à língua deles.

8) Você identifica contribuições em sua formação inicial que o capacitasse para lecionar os conteúdos de química no nono ano do Ensino Fundamental?

Sim. Eu tive, desde o primeiro ao último período, disciplinas de química com temas específicos. E, também, os projetos que eu participei, e isso eu acho que me ajudou bastante a desenvolver as ideias.

8.1) Você acha que a sua opinião como professor é compartilhada com grande parte dos professores ou não?

Eu acho que eu acabo sendo um pouquinho diferente. Embora, como eu falei, algumas coisas, alguns assuntos eu não consigo conversar com eles (os alunos), eu, ainda por ser mais novo do que grande parte dos professores, eu tenho uma facilidade maior quanto a alguns assuntos. E, também, a abordagem por causa disso. Eu cito Naruto, Harry Potter, pra ensinar a matéria, então eles prestam atenção porque é um assunto que eles gostam, e aí eles começam a associar. Acho que é um diferencial que eu tenho.

9) Algo a acrescentar?

Não.